

GAS NATURAL
DEL NOROESTE



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

**”EDS de GNV – HERMOSILLO”
PARA EL PROYECTO:**

Presentado por:

GNC HIDROCARBUROS, SA DE CV

Elaborado por:

Desarrollo Industrial Quetzal, S.A. de C.V.

Septiembre de 2019

TABLA DE CONTENIDO

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1	Proyecto	1
I.1.1	Nombre del Proyecto.....	1
I.1.2	Estudio de riesgo y su modalidad	1
I.1.3	Ubicación del proyecto	1
I.1.4	Presentación de la documentación legal	2
I.1	Promovente.....	2
I.1.1	Nombre o razón social.....	2
I.1.2	Registro federal de contribuyentes del promovente	2
I.1.3	Nombre y cargo del representante legal	2
I.1.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	2
I.2	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	3
I.2.1	Nombre o Razón Social.....	3
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes.	3
I.2.3	Responsables de la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental y/o Estudio de Riesgo Ambiental	3
I.2.4	Dirección del Responsable de la Elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental.	3
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1	Información general del proyecto	4
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2	Justificación.....	6
II.1.3	Objetivo.....	6
II.2	Descripción del proyecto	7
II.2.1	Descripción del proceso	7
II.2.2	Selección del sitio.....	8
II.2.3	Inversión requerida.....	8
II.2.4	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	8
II.2.5	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	9
II.2.6	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	12
II.2.7	Programa general de trabajo.....	14
II.2.8	Descripción de las acciones a desarrollar en cada una de las etapas de desarrollo.	15
II.2.9	Equipos, materiales y substancias empleados en las diferentes etapas del proyecto.....	35

II.2.10	Obras y servicios de apoyo.....	38
II.2.11	Personal que será utilizado.....	38
II.2.12	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	39
II.2.13	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	39
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	45
III.1	Ordenamiento territorial e instrumentos de planeación.....	45
III.1.1	MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL PARA EL ESTADO DE SONORA	45
III.1.2	Sistema Nacional de Áreas Protegidas.....	45
III.2	Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, Sonora.....	49
III.3	Plan Municipal de Desarrollo Hermosillo, Sonora.....	52
III.4	Información Sectorial.....	53
III.4.1	Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.....	53
III.4.2	Programa Sectorial de Energía 2013- 2018.....	54
III.4.3	Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.	57
III.4.4	Prospectiva del Mercado de Gas Natural 2010-2025.....	60
III.5	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	64
III.6	Concordancia Jurídica con las leyes Federales.....	65
III.6.1	Ley de Planeación.....	65
III.6.2	LEY DE HIDROCARBUROS publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014	65
III.6.3	Ley general del Equilibrio Ecológico.....	66
III.7	Concordancia con los reglamentos aplicables.....	66
III.7.1	Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, publicado el 31 de octubre del 2014	66
III.7.2	Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	66
III.8	Concordancia jurídica con las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, normas de referencia y acuerdos normativos.....	67
III.9	Sistema de Información Geográfica vía Internet.....	71
III.10	Conclusiones del capítulo.....	73
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	74
IV.1	Delimitación del área de estudio.....	74
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	77
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	77
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	102

IV.2.3	Paisaje.	107
IV.2.4	Medio socioeconómico.	109
IV.2.5	Factores Socioculturales	115
IV.2.6	Diagnóstico ambiental.	118
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	120
V.1	Metodología para evaluar los impactos ambientales	120
V.2	Identificación de impactos ambientales	131
V.3	Análisis de los Impactos Ambientales.....	137
V.4	Análisis de los Impactos Ambientales.....	139
V.4.1	Impactos ambientales generados	139
VI	Determinación de las acciones y/o medidas para su prevención y mitigación.	156
VI.1	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	156
VII	PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS:.....	176
VII.1	Programa de vigilancia ambiental.....	179
VII.2	Conclusiones.....	183
VIII	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS	186
VIII.1	Fotografías. Se presenta el anexo fotográfico	186
VIII.2	Bibliografía.	186

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas geográficas del proyecto	2
Tabla 2.	Inversión requerida.....	8
Tabla 3.	Áreas del proyecto.....	8
Tabla 4.	RESUMEN DE TUBERÍAS.....	32
Tabla 5.	RESUMEN DE PESO Y VOLUMEN DE GN.....	33
Tabla 6.	Maquinaria y equipo a utilizar en etapas de preparación del lote y construcción.	38
Tabla 7.	Herramientas de Construcción.	38
Tabla 8.	Requerimientos de mano de obra, etapa de construcción.	39
Tabla 9.	Las Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto	67
Tabla 10.	Normas del Instituto Americano del Petróleo API.	69
Tabla 11.	Normas de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME/ANSI).....	69
Tabla 12.	Normas de la Sociedad Americana de Materiales y Pruebas.	70
Tabla 13.	Información sobre los componentes georeferenciados y su incidencia en OE Territorio.....	71
Tabla 14.	Información sobre los componentes georeferenciados y su incidencia en OE del Estado de Sonora	71
Tabla 15.	Importancia ambiental – Uso de suelo y vegetación.....	71
Tabla 16.	Importancia ambiental – Microcuencas (SAGARPA)	72
Tabla 17.	Importancia ambiental -CLIMAS.....	72
Tabla 18.	Importancia ambiental -ACUIFEROS.....	72
Tabla 19.	coordenadas geográficas del SA.	75
Tabla 20.	Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas.....	100
Tabla 21.	Tipos de vegetación	103
Tabla 22.	Dinámica demográfica 2010	109
Tabla 23.	Resumen de equipamiento educativo.....	110
Tabla 24.	Instalaciones de distribución de energía eléctrica.....	113
Tabla 25.	Criterios básicos y complementarios de evaluación.....	121
Tabla 26.	Criterio básico. Magnitud (Mij)	122
Tabla 27.	Criterio básico. Extensión (Eij).....	123
Tabla 28.	Criterio básico. Duración (Dij)	123
Tabla 29.	Criterio complementario. Sinergia (Sij)	123
Tabla 30.	Criterio complementario. Acumulación (Aij)	124
Tabla 31.	Criterio complementario. Controversia (Cij)	124
Tabla 32.	Clasificación de la magnitud del impacto.	126
Tabla 33.	Actividades más relevantes que contempla el desarrollo del proyecto.....	127

Tabla 34.	Resultados obtenidos con la matriz de identificación de impactos ambientales	131
Tabla 35.	Valoración de los impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio del proyecto.....	133
Tabla 36.	Valoración de los impactos ambientales en la etapa de construcción del proyecto.....	134
Tabla 37.	Valoración de los impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.....	135
Tabla 38.	Valoración de los impactos ambientales en la etapa de abandono y cierre del proyecto	136

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del Proyecto	1
Figura 2.	Comparativa para un motor de un vehículo de 2.5L / 85 KW en el ciclo de prueba europeo, respecto a emisiones a la atmosfera.....	6
Figura 3.	Esquema de la operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular (GNCV).....	7
Figura 4.	Ubicación de la Estación de Gas Natural Vehicular (GNV).	9
Figura 5.	Mapa de uso de suelo de acuerdo al PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE HERMOSILLO, SONORA.....	10
Figura 6.	Vocación del suelo.....	11
Figura 7.	Panel de prioridades	23
Figura 8.	Buffer de almacenamiento de gas natural.....	23
Figura 9.	Dispensarios de gas natural.....	24
Figura 10.	DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA ESTACIÓN DE GNCV	31
Figura 11.	Áreas Naturales Protegidas (ANP) y sitios Ramsar en el estado de Sonora ..	48
Figura 12.	Sitios RAMSAR, AICAS y regiones prioritarias de CONABIO en el estado de Sonora.....	48
Figura 13.	Áreas de importancia ambiental.....	49
Figura 14.	Sistema Integral de Planeación que se presenta en la Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.	57
Figura 15.	Principales proyectos de transporte y almacenamiento de combustibles	64
Figura 16.	Delimitación del Sistema Ambiental	76
Figura 17.	Mapa de la climatología del sistema ambiental	78
Figura 18.	Temperatura media mensual, estación Hermosillo 26139.....	79
Figura 19.	Precipitación pluvial	80
Figura 20.	Vientos dominantes del SA	81
Figura 21.	Mapa de la Geología del SA	89
Figura 22.	Fallas y fracturas del Municipio de Hermosillo	90
Figura 23.	Fallas y fracturas del SA	91
Figura 24.	Edafología del municipio del SA.....	94

Figura 25. Sismicidad del Municipio de Hermosillo	96
Figura 26. Zonificación de peligro por volcán	98
Figura 27. Hidrografía del Municipio de Hermosillo	101
Figura 28. Vegetación del Municipio de Hermosillo.....	105
Figura 29. Uso de Suelo y vegetación del SA de la Estación de Servicio de GNV Hermosillo.....	106
Figura 1. Resultados de la Matriz de Cribado	131
Figura 30. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de preparación del Sitio	137
Figura 31. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de Construcción.....	137
Figura 32. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de operación y mantenimiento.....	138
Figura 33. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de abandono de sitio	138

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto.

"EDS de GNV – HERMOSILLO"

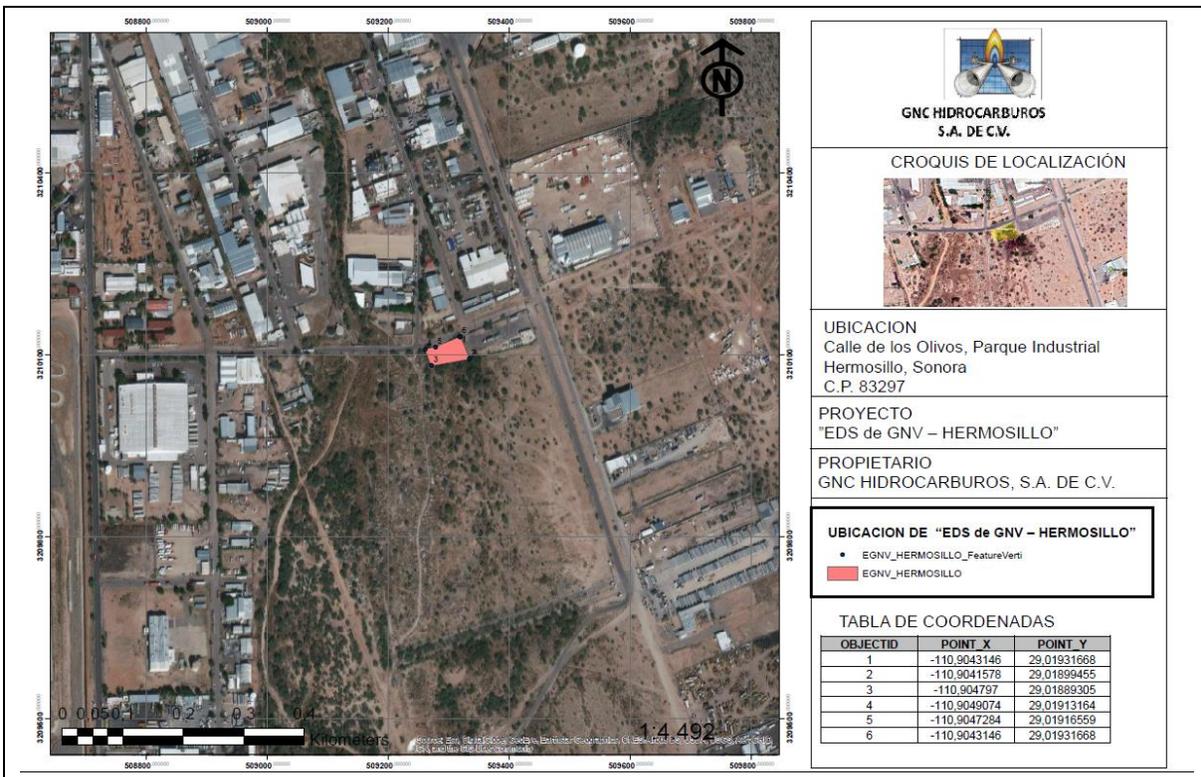
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

En la estación *Estación de Servicio* "EDS de GNV – HERMOSILLO", el gas natural se almacenara en Dos (2) Cascadas de Almacenamiento de GNC con Capacidad de 2,000 Lts de agua = 4,000 Lts Totales Condiciones: 3,626 Psi, 30°C 743 kg de GNC aprox., debido a la cantidad de almacenamiento que supera la cantidad de reporte, se adjunta el estudio de riesgo en su modalidad de Análisis de Riesgo

I.1.3 Ubicación del proyecto

Ubicación: Calle de los olivos
Colonia: Parque industrial
CP: 83299
Localidad: Hermosillo
Estado: Sonora

Figura 1. Ubicación del Proyecto



Las Coordenadas geográficas de la Estación de Gas Natural Vehicular son:

Tabla 1. Coordenadas geográficas del proyecto

OBJECTID	POINT_X	POINT_Y
1	-110,9043146	29,01931668
2	-110,9041578	29,01899455
3	-110,904797	29,01889305
4	-110,9049074	29,01913164
5	-110,9047284	29,01916559
6	-110,9043146	29,01931668

Tiempo de vida útil del proyecto:

Se considera que la vida útil del proyecto será de aproximadamente 30 años de operación.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal de la empresa , se incluye en el **(ANEXO 1)**

I.1 Promovente

I.1.1 Nombre o razón social

La razón social de la empresa promotora es GNC HIDROCARBUROS, S.A .DE C.V.

I.1.2 Registro federal de contribuyentes del promotora

El registro federal de contribuyentes de GNC HIDROCARBUROS, S.A. DE C.V., es GHI130321CK7

(ANEXO 1)

I.1.3 Nombre y cargo del representante legal

El nombre del representante legal es el Lic. Jaime Navarrete y Valenzuela

Se anexa poder legal **(ANEXO 1)**.

I.1.4 Dirección del promotora o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

La Dirección para recibir u oír notificaciones es la siguiente:

Calle [REDACTED]
Colonia [REDACTED]
Municipio [REDACTED]
Estado [REDACTED]
c.p. [REDACTED]
Teléfono [REDACTED]
Correo electrónico [REDACTED]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.2 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.2.1 Nombre o Razón Social

Desarrollo Industrial Quetzal, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

DIQ9712048S5

I.2.3 Responsables de la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental y/o Estudio de Riesgo Ambiental

Ing. Norma Torres González

Biol. Susana Torres González

I.2.4 Dirección del Responsable de la Elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental.

[Redacted]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El gas es entregado al proceso a través de la descarga de dos (2) Compresores existentes a una presión de 250 Bar (3600 Psi) aprox. listo para ser despachado, almacenado en las dos (2) cascadas de almacenamiento o devuelto al consumo interno. El control de lo anterior se hace a través del Bypass Panel, que es un tablero con válvulas automáticas que direcciona el flujo del gas, que puede ser hacia los tanques de almacenamiento, hacia los dispensarios o simplemente redireccionarlo hacia el consumo interno; teniendo siempre como prioridad el suministro a los dispensarios de la estación.

El gas es entregado por la empresa distribuidora a través de un gasoducto a alta presión hasta una Estación de Filtración, Regulación y Medición (ERM), propiedad de la empresa distribuidora del Gas Natural y que queda en custodia de ésta, es quien controla y mide las diferentes variables del suministro como son presión, volumen, flujo, poder calorífico, temperatura, entre otros. A la salida de la ERM, el gas debe mantener una presión constante sin ser afectado por el flujo o temperatura.

El gas natural es usualmente transportado a las estaciones de distribución a través de gasoductos. El gas pasa a la siguiente etapa del proceso que es la de compresión, en donde se incrementa su presión hasta los 3,600 Psi aproximadamente. Para lo anterior se cuenta con los equipos de compresión.

Los sistemas de la estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor están diseñados para operar a presiones de llenado de Gas Natural Comprimido (GNC) adecuadas para los cilindros de los vehículos con presión de servicio de 20 MPa (200 bar) sin compensación por temperatura y/o 25 MPa (250 bar) con compensación por temperatura, cualquiera que sea su temperatura

El gas natural comercial está compuesto aproximadamente en un 95% de metano (CH₄), que es la molécula más simple de los hidrocarburos.

Además, puede contener pequeñas cantidades de etano, propano y otros hidrocarburos más pesados, también se pueden encontrar trazas de nitrógeno, bióxido de carbono, ácido sulfhídrico y agua.

Debido a que el gas natural es inodoro, como medida de seguridad, en la regulación se estipula que los distribuidores deberán adicionar un odorizante al gas natural para que se pueda percibir su presencia en caso de posibles fugas durante su manejo y distribución al consumidor final, acción que debe cumplir el distribuidor local, requiriendo a éste el dictamen de certificación del cumplimiento de la Norma NOM-003-SECRE-2002 Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

Con el Gas Natural es más económico producir la misma cantidad de energía que con combustibles como el Diesel, el Gas LP o el Combustóleo.

DIESEL: 10,250 GJoule/lit
NATURAL: 8,500 GJoule/m³

COMBUSTOLEO; 10,000 GJoule/lit GAS
GAS LP: 6,380 GJoule/lit

Con los poderes caloríficos es posible realizar un comparativo de competitividad. Resulta entonces, que el beneficio energético de cambiar a Gas Natural es que llega a costar hasta un 60% menos producir la misma cantidad de energía que con otros combustibles. Es decir, al Gas Natural le cuesta poco más de una unidad alcanzar el poder calorífico del

Diesel o Combustóleo, no obstante, el costo de producir esa misma energía es mucho menor que hacerlo con dichos combustibles. A diferencia de otros combustibles fósiles que se miden en litros, el Gas Natural se mide en metros cúbicos. Es por ello que un comparativo de precios no nos es útil al respecto, ya que se estarían comparando unidades distintas. La forma adecuada de hacer la comparación es a través de sus poderes caloríficos.

El Gas Natural es el combustible más limpio de los combustibles alternos, presenta una combustión completa y limpia, en comparación con las emisiones de la gasolina o el diesel. Se logra obtener de un 90 a 97% en la reducción de monóxido de carbono, 25% en la reducción de anhídrido carbónico, de 35 a 60% de óxido de nitrógeno y otras emisiones de hidrocarburos y partículas de un 50 a 75%.

El gas natural es seguro, se considera más seguro que la gasolina y el diesel o el gas L.P. A diferencia de otros, el gas natural es más ligero que el aire y por lo tanto en caso de fuga se dispersa rápidamente a la atmosfera, únicamente se requiere tener una buena ventilación. El gas natural también requiere de una concentración mayor y una temperatura más alta que otros combustibles para su combustión (por ejemplo, el gas natural 650°C, gasolina 315°C, gas L.P. 490°C).

El gas natural empleado en el sector transporte o industrial, reduce los costos de mantenimiento ya que requiere menor lubricación en máquinas de combustión interna, además de que puede emplearse en sistemas de ciclo combinado para generar electricidad y reducir el uso de otros combustibles fósiles, además de una economía y reducción de emisiones contaminantes.

El gas natural tiene mayor poder calorífico neto que cualquier otro combustible ya que tiene mayor octanaje (130) que por ejemplo la gasolina (92).

La desventaja más grande del gas natural es su densidad, ya que debe ser almacenado como gas comprimido de 2400 a 3600 Psig, o bien como líquido criogénico a -162°C. Si se almacena como gas comprimido, los tanques de almacenamiento que se requieren, ocupan aproximadamente 4.3 veces más espacio y 3.5 veces más el peso de los tanques de diesel para acarrear cantidades equivalentes en BTU (kCal).

Así como todas las alternativas de combustible, deben cumplir con los reglamentos estatales y federales, los equipos a gas natural requieren modificaciones que cuestan aproximadamente del 2 al 10% del costo original del equipo, sin embargo, la recuperación con base en el ahorro de combustible por usar gas natural en lugar de otro, toma de 2 a 4 años. Ya que el costo de otros combustibles alternos es más alto.

También se requiere de una inversión importante para construir las estaciones de abastecimiento de gas natural comprimido y que puedan llenar los tanques en el menor tiempo posible con la capacidad suficiente.

II.1.2 Justificación.

Desarrollar el GNV como un programa de transporte sustentable ofrece varios beneficios, entre ellos:

Ambientales:

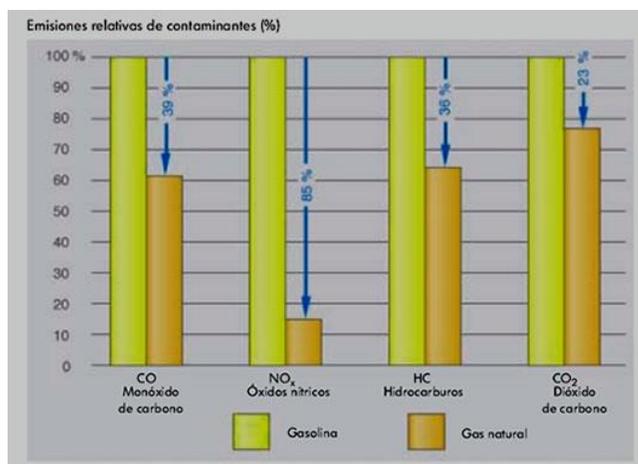
- Mejora la calidad del aire.
- Mejora la calidad de vida.
- Disminuye problemas en la salud de la población.
- Fortalece la imagen del Gobierno en su compromiso con el medio ambiente

Económicos:

- Genera inversiones que son una derrama económica importante en la región.
- Reduce el gasto público en salud, por contingencia ambiental.
- Genera nuevos empleos y ahorros a los usuarios.
- Disminuye la importación de combustibles

Una de las ventajas del uso del gas natural es la reducción de emisiones, si lo comparamos con un motor a gasolina. En el gráfico inferior podemos ver una comparativa para un motor de un vehículo de 2.5L / 85 KW en el ciclo de prueba europeo.

Figura 2. Comparativa para un motor de un vehículo de 2.5L / 85 KW en el ciclo de prueba europeo, respecto a emisiones a la atmosfera.



II.1.3 Objetivo.

Con este tipo de proyectos se pretende que con el uso de gas natural en los automóviles se minimice la contaminación ambiental especialmente en los centros urbanos.

Se tiene una combustión muy limpia; no emite cenizas ni partículas sólidas a la atmósfera; genera una reducida emisión de óxidos de nitrógeno (NOX, monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO2) e hidrocarburos reactivos, y virtualmente no genera dióxido de azufre (SO2), características que le dan una mayor ventaja respecto de otros combustibles fósiles como el carbón y el combustóleo

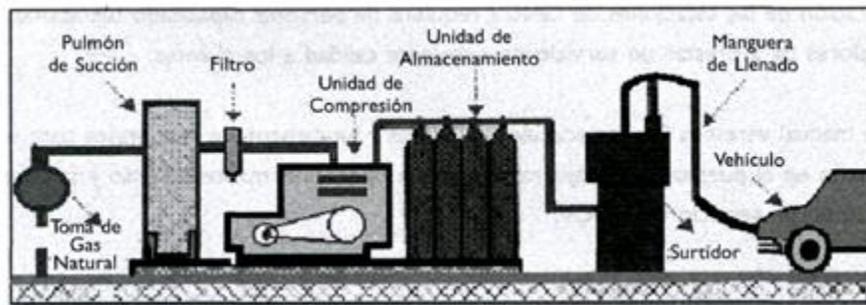
Reduce costos de mantenimiento de equipos de combustión.

II.2 Descripción del proyecto

Las Estaciones de Gas Natural Vehicular (GNV), son instalaciones equipadas técnicamente para suministrar GNV a los vehículos, cumpliendo con todas las normas de seguridad establecidas por los entes gubernamentales a nivel nacional. En la operación de los equipos de estaciones se debe manejar sistemas y componentes que trabajan a presiones y voltajes elevados.

El flujo que sigue el gas antes de llegar al vehículo es el siguiente (ver siguiente figura): el gas natural es tomado de la red principal de gas domiciliaria, a una presión de 17 bares aproximadamente, esta presión es elevada por un compresor para posteriormente ser almacenada en unos tanques de alta presión y posteriormente se suministra al vehículo, a través de la válvula de llenado, donde es acoplada la boquilla de llenado del surtidor de la estación a una presión de 250 bares aproximadamente, logrando acumular de esta manera una mayor cantidad de GNV en los tanques de alta presión del auto y obtener una mayor autonomía del vehículo.

Figura 3. Esquema de la operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular (GNCV)



II.2.1 Descripción del proceso

El proyecto se pretende realizar en dos (2) etapas que abastecerá unidades al público en general con un horario de servicio proporcionado propiamente por el cliente;

Teniendo en su primera etapa los siguientes equipos que operarán inicialmente:

- Un (1) Dispensarios de Flujo Estándar, con un flujo de operación de 900 Sm³/Hr
- Un (1) Dispensarios de Alto Flujo, con un flujo de operación de 1,200 Sm³/Hr
- Dos (2) Cascadas de Almacenamiento de GNC con Capacidad de 2,000 Lts de agua = 4,000 Lts Totales

Y a futuro, para su segunda etapa se agregará:

- Un (1) Dispensarios de Flujo Estándar, con un flujo de operación de 900 Sm³/Hr
- Un (1) Dispensarios de Alto Flujo, con un flujo de operación de 1,200 Sm³/Hr.

Sistemas:

- Sistema de Tuberías de Gas Natural en Alta Presión.

- Sistema de Almacenamiento o Buffer.
- Sistema de Dispensarios.
- Sistemas de Seguridad

II.2.2 Selección del sitio.

Entre los principales factores que influyeron en la búsqueda y selección del mejor sitio disponible para alojar el proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

- Cercanía a un gasoducto de PEMEX o de algún otro transportista, con capacidad de suministro del volumen requerido.
- Ubicación del predio cerca de vías de comunicación (carreteras de cuota, carreteras secundarias).
- Ubicación estratégica con respecto a usuarios potenciales en la zona.
- Disponibilidad de servicios: energía eléctrica, agua, drenaje, telefonía e internet

II.2.3 Inversión requerida

Tabla 2. Inversión requerida

Obras civiles	Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.	
Obras Mecánicas		
Obras Eléctricas		
Equipos		
Total		
Medidas de mitigación		

II.2.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

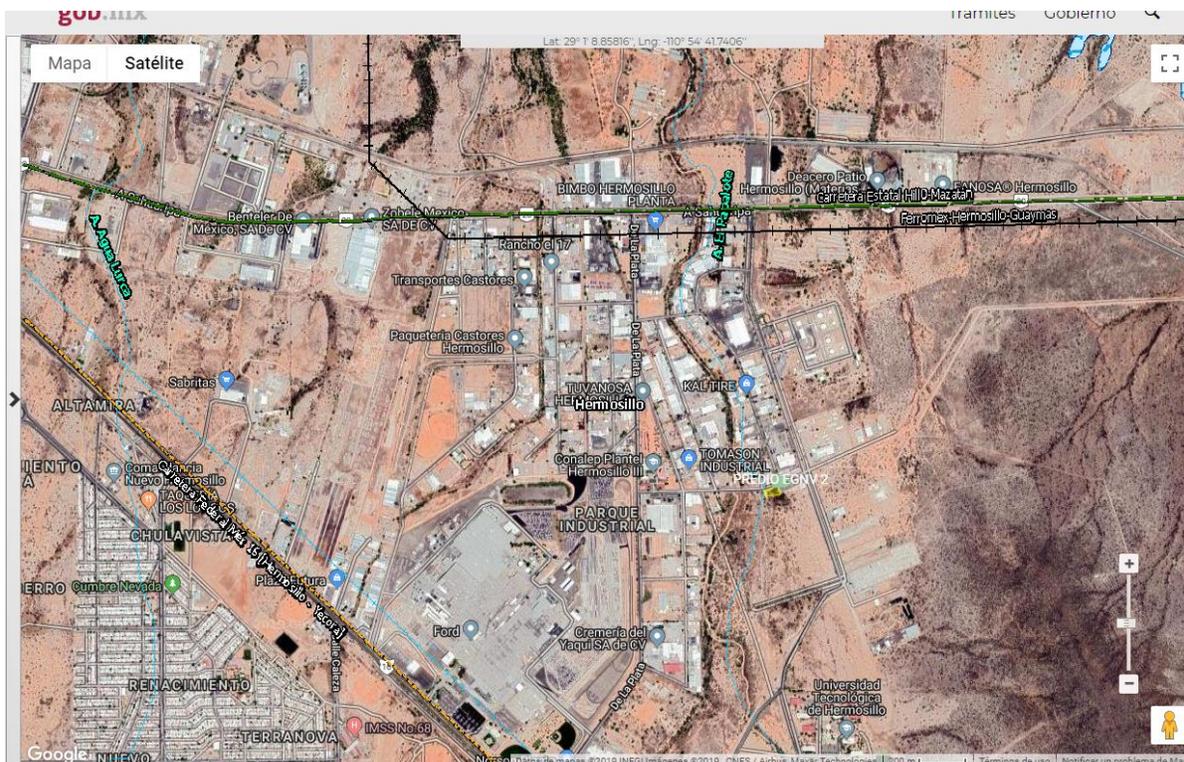
El proyecto estará comprendido por las siguientes Áreas

Tabla 3. Áreas del proyecto

ÁREAS	m ²
Bypass Panel y Almacenamiento GNC	85.5 m2
Área de Dispensarios de GNV	306.68 m2
Área de Circulación EDS	1,477.05 m2
Servicios de la EDS	113.81 m2
Subestación Eléctrica de la EDS	16.49 m2
Área Total EDS	1,999.537 m2

En el anexo 3 se encuentra el plano GNV-SON-HER-EHE-EV-ASEA-AGE-18-01, PLANO DE ARREGLO GENERAL ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR HERMOSILLO

Figura 4. Ubicación de la Estación de Gas Natural Vehicular (GNV).



II.2.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

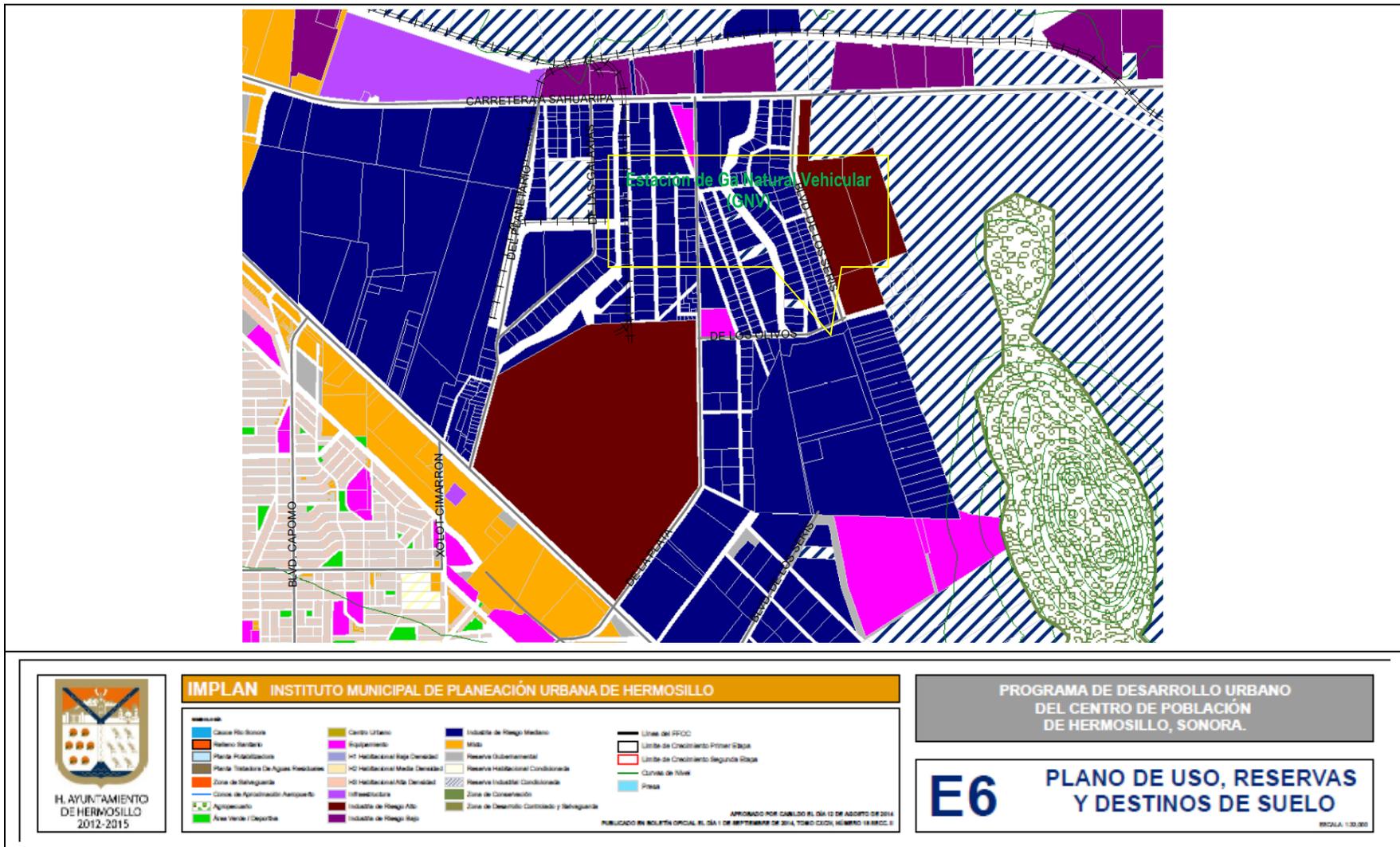
De acuerdo al PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE HERMOSILLO, SONORA., el uso de suelo donde se pretende instalar la EGNV, se clasifica de la siguiente manera:

IRM. Industria Riesgo Medio

TABLA DE CRITERIOS Y COMPATIBILIDAD DE USOS DE SUELO DEL MUNICIPIO DE HERMOSILLO Se consideran zonas de industria mediana aquellos desarrollos que cuentan con la conjugación de elementos como suelo, infraestructura, servicios e instalaciones adecuadas para la instalación de Industria mediana. Por sus dimensiones y procesos no se deberá instalar junto a zonas habitacionales, y deberá contar con las vialidades, amortiguamientos y las medidas de seguridad suficientes para el tipo de industria de que se trata. La instalación de este tipo de Industria se prevé exclusivamente en parques industriales autorizados pues requiere flujos mayores de tráfico pesado, tipo remolque o semi remolque, o incluso ferrocarril. En estas zonas se incluyen como usos compatibles aquellos comercios al mayoreo y servicios al productor, necesarios para el correcto funcionamiento de la zona industrial. Estas zonas están previstas para instalaciones industriales que puedan cumplir con los lineamientos técnicos relativos a la prevención de siniestros, riesgos urbanos, control de emisiones e impacto ambiental. Estas instalaciones no deben operar en edificaciones cerradas excepto en áreas colindantes con alguna zona habitacional. No deberán permitirse dentro de éstas usos habitacionales, ni de equipamiento urbano comunitario ajeno a las actividades de la propia zona.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 6. Vocación del suelo



II.2.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Vialidades

El sistema de vialidad regional principal de Hermosillo se conforma por la carretera Federal MEX-015, la cual cruza el área urbana y comunica hacia el norte con el municipio de Nogales, frontera con EE.UU. La Carretera Federal MEX-015 (también conocida como Carretera México- Nogales), con una longitud de 2,378 km, recorre gran parte de México desde la frontera con los Estados Unidos en Nogales Sonora hasta la Ciudad de México, siendo de las más importantes del país.

La carretera federal MEX-015 recorre los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Estado de México y Distrito Federal. Debido a que su trayectoria es cercana al océano Pacífico, se le llama "La Ruta del Pacífico". Ésta forma parte del corredor CANAMEX, un corredor comercial que se extiende desde México hacia el norte a través de los Estados Unidos hasta la provincia canadiense de Alberta.

La carretera SON-100 comunica al oeste con los campos agrícolas de la Costa de Hermosillo, Miguel Alemán y Bahía de Kino. Al sureste la carretera MEX-016 que inicia en Hermosillo y termina en la ciudad fronteriza de Ojinaga, tiene una longitud de 918 km y comunica con el municipio de la Colorada. Al noreste de Hermosillo, la carretera MEX-015 entronca con la carretera Federal MEX-014 que comunica a los municipios de la cuenca del río Sonora y de la zona serrana, tiene una longitud de 164 km. Este tramo es conocido como la "la ruta de la sierra".

Al sureste la carretera SON-114 comunica con Mazatán y otros municipios serranos, y entronca en las carreteras Federales MEX-015 y MEX-016. La carretera SON-110 integra la zona costera del municipio con Hermosillo, cruzando la colonia Palo Verde. Esta red está conformada por las vialidades REGIONALES, la cual desempeña la función de carretera, cuya finalidad es enlazar las distintas localidades aledañas a Hermosillo e integrarse a la red vehicular nacional.

De acuerdo con estadísticas de la SCT (cifras del año 2012), la entidad está ubicada a nivel nacional en un rango de densidad de red carretera que fluctúa de 10 a 18.3 km x 100 km². Lo cual, coloca al estado en un lugar de densidad carretera que podría describirse como medio bajo, quedando muy por debajo de los primeros lugares, siendo Tlaxcala y el Estado de México las entidades con las más alta densidad. (68.3 y 62.2 km x 100 km² respectivamente)..

En Hermosillo se cuenta con un aeropuerto internacional. Las pistas del aeropuerto y calles de rodaje se ampliaron recientemente para recibir aviones de mayor envergadura. El tránsito de pasajeros fue de 1'200,900 en el 2011, un incremento del 5,5% en relación al 2010. El aeropuerto recibe vuelos nacionales e internacionales, tanto de líneas comerciales, aviación ejecutiva y privada. Las instalaciones incluyen el cuartel general de la región noroeste de la fuerza aérea mexicana.

Hermosillo cuenta también con una de las seis terminales intermodales especializadas en el ramo automotriz del país. Además se encuentra a 134 km de uno de los puertos regionales del Pacífico, que es el puerto de altura de Guaymas.

Agua potable

El cambio climático ha tenido como consecuencia la modificación del ciclo hidrometeorológico.

Esto se manifiesta en la escases de agua especialmente en áreas desérticas como la que ocupa Hermosillo.

Debido a la veda declarada para el acuífero Costa de Hermosillo, no es posible continuar abriendo pozos para la dotación de agua potable para el área urbana y para el riego de cultivos.

Dicha situación provocó la necesidad de transvasar agua de otras regiones del estado de Sonora, por lo que se construyó el acueducto Independencia de 132 km de longitud (con tubería de 48 a 52 pulgadas de diámetro) que transporta 75 millones de metros cúbicos anuales desde la presa el Novillo. La parte principal de esta obra ya está en operación con excepción del ramal norte. A pesar de esta infraestructura, se requieren esfuerzos conjuntos para hacer un uso más eficiente del agua.

El sistema de agua potable, operado por el organismo AGUA de Hermosillo, cuenta con infraestructura de extracción de agua, potabilización, regulación y distribución para una cobertura física estimada en 98%. Además, cuenta con un proyecto integral de sectorización (Sectores hidrométricos), para controlar presiones y distribuir el agua más equitativamente.

Las presas de captación de agua y distribución para el municipio de Hermosillo son: Plutarco Elías Calles, Abelardo L. Rodríguez e Ing. Rodolfo Félix Valdés. De éstas, la primera es la de mayor volumen útil y la segunda es la principal en el abastecimiento público.

Agua Potable

Para el abastecimiento de Hermosillo, el sistema de agua potable está integrado por una serie de tanques reguladores ubicados en las partes altas, y en menor número, de tanques elevados en estructuras.

En Hermosillo existen problemas de pérdida de presión que ocasionan fugas de agua visibles y no visibles. Entre las causas de esta problemática se encuentran:

- El crecimiento anárquico de la red de distribución de agua potable; debido a que la expansión de la mancha urbana no ha sido compatible con la infraestructura existente de distribución.
- La existencia de tomas clandestinas en asentamientos urbanos irregulares.
- La construcción de fraccionamientos alejados entre sí y de los tanques de abastecimiento.
- La edad de la tubería.

Para mitigar esta situación se construyeron los sectores hidrométricos, con lo que se ha logrado controlar la presión y el gasto en la red, reflejándose en la disminución de fugas y el mejoramiento del suministro de agua. Asimismo, la construcción de una nueva planta potabilizadora de agua abastecida por el acueducto Independencia (proveniente de la presa Plutarco Elías Calles, El Novillo), ha permitido el suministro de agua potable al usuario durante las 24 horas del día.

Además, el organismo de agua de Hermosillo ha avanzado en el proceso de macromedición en pozos, tanques de regulación y sectores hidrométricos

Drenaje

Al sistema de alcantarillado sanitario de Hermosillo, lo constituye una extensa red de tuberías que reciben las descargas de aguas residuales urbanas tanto domésticas como no domésticas.

Esto se lleva a cabo mediante atarjeas con una longitud de tubería de 1,542 km con diámetros de 15 y 20 cm. Las aguas residuales son captadas y conducidas por subcolectores de diámetros de 25, 30 y 35 cm que suman una longitud de 163 km y colectores con diámetros desde 120 hasta 183 cm en una longitud de 218 km. Así mismo existen más de 8,170 pozos de visita con profundidades que van desde 1.00 hasta 4.5 m.

Existe un emisor general, construido de tubería de acero de 2.44 m de diámetro en una longitud de 8.02 km, el cual conduce las aguas residuales de los colectores para descargarlas a canales de riego en terrenos de los ejidos de Villa de Seris, la Yesca y La Manga, así como a la planta de tratamiento de la empresa Unión FENOSA. Actualmente está en construcción una planta de tratamiento de aguas residuales municipal que servirá para enviar a los canales de riego estas aguas ya tratadas. Adicionalmente, se cuenta con plantas de tratamiento de menor capacidad ubicadas estratégicamente para dar riego a áreas verdes con las aguas tratadas.

Energía eléctrica

La Zona Metropolitana de Hermosillo cuenta con dos plantas generadoras de energía eléctrica, mismas que operan interconectadas al Sistema Eléctrico del Noroeste¹⁶. Éstas son:

- Planta de ciclo combinado localizada en el sector norponiente, contiguo a los terrenos de el Ejido La Manga, carretera a Bahía de Kino y camino a los "Bagotes"; con nombre "Central de Ciclo Combinado Unión Fenosa". Con una capacidad de 250 MW y con utilización de gas natural como combustible.
- Planta Turbo Gas localizada en el entronque de la Carretera a Sahuaripa km 10 y carretera a Ejido Mesa del Seri; con nombre "Fuerza y Energía de Hermosillo." Con una capacidad de 243.5 MW y con utilización de gas natural como combustible.

La cobertura de servicio de energía eléctrica es del 100 % en asentamientos humanos regulares, sin embargo existen asentamientos humanos irregulares que no cuentan con el servicio eléctrico hasta tanto no se defina su situación jurídica

Recolección y disposición de residuos sólidos

El actual relleno sanitario se encuentra ubicado en el km 17.5 de la carretera a la Mina Pilares (NYCO) al noroeste de Hermosillo con una capacidad total de 600 mil toneladas y una vida útil restante de 7 años en apego a la NOM -083-SEMARNAT-1996. TECMED (Técnicas Medioambientales) es la empresa responsable de la operación del actual relleno sanitario, apoyándose en 5 empresas recolectoras adicionales que prestan el servicio de manera privada.

II.2.7 Programa general de trabajo.

Las actividades que se tienen planeadas en el proyecto referente a la "EDS de GNV – HERMOSILLO", así como a todas aquellas actividades adicionales tales como acometidas

eléctricas y de gas natural, se pretenden realizar en un lapso de 13 meses de acuerdo al Programa General de Trabajo que se presenta en el **Anexo 2**

II.2.8 Descripción de las acciones a desarrollar en cada una de las etapas de desarrollo.

Preliminares

Limpieza del sitio.

Se realizará una limpieza completa en la totalidad del área a ocupar por el proyecto.

Trazo, nivelación y demarcación topográfica

Trazo, nivelación y demarcación topográfica. Se realizará el trazo, nivelación y señalización topográfica de la estación de acuerdo con los planos de diseño.

Desmontajes y demoliciones.

Para este proyecto se cambiará el uso de algunas áreas existentes de la actual predio.

II.2.8.1 Construcción.

Diseño General:

- El diseño de las estaciones deberá cumplir con los códigos y normas locales para clasificación de áreas peligrosas.
- El compresor, sistemas de reducción de presión y otros equipos deberán instalarse con espacios suficientes y adecuados para un fácil mantenimiento.
- La instalación de los equipos debe considerar un adecuado flujo de aire para ventilación.
- Las tuberías de gas de entrada deben colocarse de forma que el acceso para mantenimiento de las unidades no se vea obstaculizado.
- Debe ser considerada y mantenerse libre de obstáculos la entrada y salida de emergencia de la estación.

DESCRIPCIÓN DE OBRA CIVIL

Las obras civiles para la Estación de Servicio constarán de las siguientes actividades: Para la instalación de la tubería mecánica y eléctrica, se construirá una trinchera que comenzará en el área donde se ubica el panel de prioridades hasta llegar al área de dispensarios. Se deben considerar los drenajes adecuados en las trincheras para evitar que las tuberías queden sumergidas.

En cada dispensario se habilitarán las bases existentes con los registros necesarios para la instalación de las acometidas mecánicas y eléctricas correspondientes

Bases de Islas de dispensarios y Trincheras:

- La obra civil para las bases de concreto de los equipos debe ser realizada por personal capacitado, deben ser considerados en su diseño las cargas estáticas y dinámicas.
- Las bases de concreto deben estar perfectamente niveladas y los pernos de anclaje apropiados deben ser utilizados. Es muy importante que el acabado superficial deba estar libre de puntos desiguales para un funcionamiento suave (bajos niveles de vibración) del compresor y demás equipos. Si la base de concreto no es perfectamente uniforme y nivelada, entonces, deberá ser utilizado para el montaje del equipo (compresor) uno de los métodos siguientes:
 - Montajes de vibradores de aislamiento (amortiguadores)
 - Una lechada de epoxi o base de cemento para rellenar los espacios entre el patín y la base de concreto, en este caso, no se requieren pernos de anclaje
 - Una lámina de caucho reforzado, de 1 "de espesor se puede utilizar para eliminar cualesquiera puntos desiguales en la base de concreto.
- La estructura metálica propia de cada equipo debe estar conectada sólidamente a una fuente de tierra física.
- En el diseño de las bases de concreto, deben ser considerados pasos transversales para cables, tuberías eléctricas y tubos de acero inoxidable.
- Se deben tener en cuenta durante la construcción de la estación, trincheras o ductos para cables, tubos de acero inoxidable y tuberías distribuidas entre los equipos, tableros CCM y dispensarios o postes.
- Si se diseñan trincheras abiertas tienen que tener cubiertas adecuadas y deben tener soportes y apoyos para los tubos de acero inoxidable, tubos y cables eléctricos, considerando cumplir con las normas y códigos locales. De igual manera se deben considerar los drenajes adecuados en las trincheras para evitar que las tuberías queden sumergidas.
- Para ductos enterrados encamisados con PVC, deben considerarse solo tuberías sin uniones ni registros intermedios, así como registros con suficiente espacio para maniobrar, con drenaje para filtrado de agua.
- En el diseño de las islas de postes o dispensarios se debe considerar lo siguiente:
 - a. Registros eléctricos y de gas para las tuberías y cables eléctricos de distribución y control, tuberías y conexiones de acero inoxidable.
 - b. Un marco de acero de acuerdo con norma para atornillar por debajo los dispensarios.
 - c. El registro debe contar con suficiente profundidad para acceso y conexión a los postes o dispensarios
 - d. Instalación de tubos de defensa para proteger a los dispensarios o postes

Cerramiento de Equipos.

Esta actividad se refiere al asilamiento que se hace al área de equipos (compresor, cascada y secador) mediante la instalación de una malla para evitar el acceso de personas no autorizadas. Este cerramiento contará con puertas opuestas para evacuación en caso de emergencias.

II.2.8.2 Instalaciones electromecánicas.

DESCRIPCIÓN DE OBRA MECÁNICA

Las obras mecánicas se iniciarán en la descarga de los compresores

En el inicio de la instalación de descarga de gas natural a la EDS, se tomará el gas, de la línea principal de descarga de cada compresor y se dirigirá hacia el Bypass Panel, que por medio de un arreglo de válvulas automáticas se encarga de direccionar el Flujo del GNC a través de tuberías de acero Inoxidable sin costura también conocida como "seamless", que es un tubo de acero inoxidable extruido que no tiene cordón de soldadura en su interior y fabricado en acero tipo 316, bajo en carbón. El trayecto del cabezal del panel hacia el almacenamiento es de acero Inoxidable 316, especificación ASTM A-269 de 1" OD x 0.120 de espesor, del panel a los dispensarios de 1" OD x

1.120 de espesor, para acometer a cada dispensario es de 1/2" O.D x 0.065 de espesor y del panel hacia consumo interno es de 1" O.D x 0.120 de espesor

La tubería que va del panel al dispensario se llevará por la trinchera de instalaciones, arreglo detallado en los planos constructivos.

Como medida de seguridad el venteo de los dispensarios se llevará 0.90 m por encima del nivel más alto de la estación para la liberación del gas en forma segura y de conformidad con la normatividad.

Inspección y pruebas.

La construcción, instalación de equipos, operación y mantenimiento de la estación de GNVC cumplirá con lo establecido en las Normas NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural y NOM-010-SECRE-2002, Gas natural comprimido para uso automotor. En lo concerniente a las inspecciones y pruebas se registrará por lo establecido en el numeral 13 de la NOM-002, Operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento y en el Apéndice Procedimiento para la evaluación de la conformidad, numeral 4. Para lo cual se contará con los servicios de una Unidad Verificadora (UV), debidamente avalada por la Secretaría de Energía.

DESCRIPCIÓN DE OBRA ELÉCTRICA

La EDS requerirá a CFE una acometida la cual será del tipo aérea-subterránea hasta la subestación eléctrica, la cual alimentará en 220 VCA. a un tablero general de distribución el cual derivará dos circuitos eléctricos para alimentar a un CCM

Así también se instalará un Master PLC el cual se encargará de coordinar los equipos de compresión, el panel de prioridades y los dispensarios, además de ser el encargado de

activar las alarmas de la EDS así como los paros de emergencia. Estos equipos se ubicarán en el cuarto eléctrico fuera de áreas clasificadas.

Algunos equipos del sistema de compresión generan atmósferas explosivas que se representan acorde a la sección cinco de la NOM-001-SEDE-2012 y de acuerdo con el apéndice normativo I de la NOM-010-ASEA-2016 en el plano de clasificación de áreas. Las instalaciones eléctricas están diseñadas para cumplir los requerimientos de seguridad, para su instalación en áreas clasificadas de acuerdo con lo indicado en las Normas.

El patín de las Cascadas, CCM's y los equipos eléctricos deben estar conectados a tierra

II.2.8.3 CRITERIOS DE DISEÑO

Presión de diseño: Se considera como presión de diseño, la máxima presión de operación a la que podrá llegar a trabajar la estación la cual se tomará en cuenta para todo tipo de cálculos de resistencia de materiales y pruebas no destructivas a realizar en la misma para salvaguardar su integridad, así como para delimitar responsabilidades en función de la garantía por defectos de fabricación en la misma.

Presión de Prueba: Se considerará una presión de 1.5 veces la máxima presión de operación como valor predeterminado para la realización de la prueba hidrostática de la estación de medición y 1.1 la presión neumática de conformidad con las normas recomendadas por Comisión Reguladora de Energía.

Los criterios de diseño están definidos de acuerdo a lo siguiente:

- Ubicación, temperatura y área de la Estación de Servicio de GNV
- Presión de succión del Gasoducto
- Características de la Estación de Regulación y Medición
- Número de Compresores, Almacenamiento y Dispensarios
- Ubicación y distancias entre Área de Compresión y Dispensarios
- Presión de succión y descarga del Compresor
- Presión de Trabajo del Panel de Prioridades.

Para calcular el espesor de la tubería, se consideran las siguientes características de los equipos de compresión:

- Presión de operación descarga de Compresor 250 bar (3,626 psi)
- Presión de llenado de GNV: 248 bar (3,600 psi)
- Flujo máximo de Compresor: 1,853 Sm³/h (cada uno)
- Velocidad máxima del gas en tuberías: 25 m/s.

Condiciones Base: Presión = 1.0 kg/cm² Temperatura = 20 °C

NOTA: Debido a la operación de este tipo de estaciones de GNV, donde las unidades de llenado se encuentran a una presión muy inferior, el sistema de tuberías no requiere garantizar un flujo y una presión constante. Por lo cual no se requiere el cálculo de caída de presión

II.2.8.4 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Puesta en Marcha y Operación

El proceso de compresión del Gas Natural inicia donde el gas suministrado por la compañía transportista, es acondicionado de acuerdo a las necesidades de los equipos de la estación, es decir, garantiza que la presión sea constante y el flujo sea suficiente a lo requerido por los equipos de la estación, así también cuantifica el volumen de gas suministrado, corrigiéndolo a condiciones base de presión y temperatura para su posterior facturación.

En esta parte del proceso, se cuenta con una serie de válvulas las cuales permiten de forma manual interrumpir totalmente el flujo de gas o aislar parte del proceso, sin interrumpir el flujo de gas a la EDS (by-pass), para su mantenimiento, como puede ser la limpieza o cambio del elemento filtrante, mantenimiento de los reguladores de presión, elementos primarios de medición y el medidor de flujo de gas.

Así también se cuenta con válvulas particulares para aislar algunos elementos de seguridad o instrumentos de medición para su mantenimiento o cambio, como son válvulas de seguridad, indicadores de presión (manómetros), transductores de presión y temperatura.

Las válvulas reguladoras bloquean la posible sobrepresión aguas abajo para proteger a otros usuarios conectados a la red de Pemex. Contando adicionalmente con un sistema de monitoreo remoto que reporta las condiciones de operación de la ERM que alerta inmediatamente a la compañía suministradora del servicio cualquier situación anormal, el distribuidor será quien evalúe y restablezca el suministro a la EDS.

Para protección por sobre presión de los equipos y tuberías, la EDS cuenta con una serie de válvulas de seguridad o válvulas de relevo de presión, las cuales están calibradas para abrir cuando la presión alcance 1.2 veces la presión normal de operación del sistema, desfogando al ambiente el exceso de presión, cerrando automáticamente cuando la presión se normaliza.

Adicionalmente el sistema de monitoreo de la compañía suministradora recibe una alarma para su revisión y evaluación.

Para evitar la corrosión de las tuberías, se instala un sistema de protección catódica conectado a la tubería, la cual cuenta con un ánodo de sacrificio que se degrada más

rápidamente, evitando la degradación y envejecimiento de los gasoductos. Además de contar con un aislamiento que cubre toda la tubería para evitar el contacto con la tierra.

Prácticamente el mantenimiento o calibración requerida de los elementos filtrantes, reguladores, medidores, indicadores, sensores, etc., la programación y frecuencia de los servicios está a cargo de la compañía suministradora, ya que estos equipos quedan a resguardo de ellos, así como el acceso a esta área, incluyendo el sistema de protección catódica.

De igual manera tanto tuberías, como equipos individualmente (compresor, almacenamiento y dispensarios.), cuentan con válvulas de seguridad, las cuales están calibradas para abrir cuando la presión alcance 1.2 veces su presión normal de operación, desfogando al ambiente el exceso de presión, cerrando automáticamente cuando la presión se normaliza.

Y el mantenimiento de estas válvulas de relevo de presión deberá realizarse anualmente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y a lo que indica la Norma.

Se deberá revisar y realizar el mantenimiento de las tuberías con la frecuencia necesaria de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar, consistente en aplicación de pintura esmalte a todo el recubrimiento de tuberías y válvulas, para evitar la corrosión, como lo que indica Apéndice II de la norma NOM-003-SECRE-2011, Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas, .y la señalización según lo indicado en la norma NOM- 026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Así también se deberá garantizar que las tuberías de acero al carbón como las de acero inoxidable no tengan contacto con tierra física para evitar degradación del espesor del material, es decir que los soportes tengan un buen material dieléctrico que aislé la tubería en toda su trayectoria de la tierra física.

Inspeccionar mensualmente cada indicador de presión (manómetro) instalado en las líneas de tubería, verificando que la aguja marque cero y que incremente cuando se presurice el elemento. Reemplazar si la aguja está dañada, o si presenta fuga de aceite de silicón, o si se detecta algún otro daño físico.

Para evitar múltiples problemas futuros, como la acumulación de líquidos condensados del gas dentro de los tanques de almacenamiento y contenedores del transporte de gas, y por ende el envejecimiento prematuro del interior de estos por corrosión, así como posibles daños en los compresores como pueden ser fractura de las válvulas de compresión, saturación y colapso de filtros, etc., se recomienda la instalación de filtros coalescentes y/o adsorbentes o secadores de gas.

Para el proceso de compresión, se tienen compresores del tipo pistón, arreglo en "W", sistema reciprocante, que significa que el gas se comprimirá en varias etapas dentro de diferentes cilindros que sirven de recipiente y que a través de un pistón que por desplazamiento reduce su volumen, este gas comprimido pasa a una siguiente etapa de

compresión, en un cilindro de menor espacio para incrementar nuevamente su presión, sucediendo esto en 3 etapas de compresión con una presión de descarga de 3625 Psig.

Las variables del gas afectadas en este proceso son, presión, volumen y temperatura. Y cada vez que el espacio que ocupa el gas se reduce, y la separación entre las partículas del gas se estrechan ejerciendo mayor presión entre cada una de ellas, y por consecuencia una mayor fricción, la temperatura se eleva considerablemente. Por lo anterior es necesario que después de cada etapa de compresión el gas sea enfriado, para lo cual el gas es enviado a un intercambiador de calor, que es solamente un radiador con un sistema de ventilación forzada, el cual reduce la temperatura del gas antes de pasar a la siguiente etapa de compresión.

El control de apertura y cierre de válvulas, arranque y paro del compresor y ventiladores, monitoreo de todos los parámetros de compresión como son presión, temperatura, contaminación de gas, etc., lo realiza un PLC dedicado, el cual está programado para operar el equipo de manera segura y autónoma.

Para iniciar la compresión, es indispensable que el sistema tenga presencia de gas en la succión, así como presión adecuada del mismo. De igual manera todas las demás condiciones de operación son analizadas como presencia de alarmas, presiones y temperaturas en inter etapas, condiciones óptimas del motor eléctrico, etc. Teniendo todo lo anterior el equipo podrá ponerse en marcha ante la necesidad de compresión.

El equipo de compresión cuenta con un tanque de recuperación de gas, el cual permite que después de alcanzar la presión de descarga máxima, el gas contenido en la tubería y en cada etapa de compresión, sea enviado a un tanque recuperador, para evitar que el equipo se mantenga presurizado con altas presiones, y permita el siguiente arranque sin carga adicional,

Así también después de cada etapa de compresión tiene un expansor de gas, donde el gas se expande y provoca que los líquidos vaporizados aun existentes se precipiten y puedan ser drenados fuera del sistema de gas, lo anterior se realiza a través de las válvulas de drenado.

Como medida de seguridad, en la succión (tanque de recuperación de gas) y después de cada etapa de compresión, se cuenta con válvulas de relevo de presión las cuales están calibradas para liberar al ambiente el exceso de presión cuando rebasen 1.2 veces la presión normal de operación del equipo.

El PLC que controla la operación del compresor, monitorea y analiza constantemente todas las variables y ante la presencia de alguna anomalía determinada por puntos de referencia dadas en la programación del equipo, este puede tomar la decisión de dejar fuera de servicio el equipo, enviando una alarma visual y sonora al panel de control en el CCM, siendo condición necesaria el reconocer la alarma y corregir la anomalía para poder reiniciar y poner en servicio el equipo. Algunas de las alarmas por las que el equipo puede quedar fuera de servicio son: alta presión o temperatura en alguna de las etapas,

contaminación de gas en el ambiente, pérdida de energía eléctrica, paro de emergencia activado, sobrecarga en motores de los ventiladores, baja o alta presión de succión de gas, etc.

Secuencia de arranque y paro del compresor:

1. El sistema de compresión es requerido cuando la presión de gas en los bancos de almacenamiento o dispensario cae por debajo del set point de arranque.
2. El paro del equipo se realizará cuando los dispensarios no estén surtiendo y el almacenamiento alcance su presión máxima de llenado.
3. Para permitir que el detector de gas muestree y monitoree presencia de gas en el ambiente, los ventiladores de enfriamiento paran cada 20 minutos con un intervalo de 30 segundos.
4. Cuando el compresor para por alcanzar su máxima presión, la unidad recirculará el gas entre 0-1800 seg. Para enfriar el equipo, tiempo ajustado por el usuario.
5. Una vez que el compresor para totalmente, el compresor toma un tiempo de 1 min. Para poder reiniciar nuevamente.

Secuencia del Panel de prioridades:

1. La línea de By-pass a dispensarios tiene la mayor prioridad después el banco de almacenamiento.
2. La diferencia entre la máxima y mínima presión de operación, se llama banda muerta y esta es normalmente de 300 psi.

Después de comprimir el gas, este es enviado por tuberías de acero inoxidable diseñadas para soportar la presión de operación de la estación, para su despacho o almacenamiento, dependiendo de donde se requiera, teniendo como primer prioridad los dispensarios y después el almacenamiento o buffer, y toda la operación de llenado es controlada por un PLC, el cual por medio de la presión del gas toma decisiones del destino de este a través del panel de prioridades, que es un tablero con arreglo de tuberías y válvulas automáticas con actuador neumático, que permite direccionar el flujo de gas a donde sea necesario.

Figura 7. Panel de prioridades



Los tanques de almacenamiento son fabricados con tubo de acero al carbono templado de una sola pieza y están interconectados para ofrecer una mayor capacidad de almacenamiento, cada tanque está diseñado para soportar la presión de operación de la estación y cuentan con válvulas de aislamiento individualmente y una válvula de relevo de presión por paquete, la cual está calibrada para liberar al ambiente el exceso de presión cuando rebasen 1.2 veces la presión normal de operación del equipo. El grupo de tanques está configurado para una capacidad de 2000 lts de agua, instalados dentro de un bastidor de acero, en forma vertical, unidos con tubería de acero inoxidable.

En la parte inferior de cada tanque, al igual que en la descarga, cuenta con una válvula de aislamiento unida con tubería de acero inoxidable para permitir el drenado de los condensados que pudieran acumularse con el tiempo

Figura 8. Buffer de almacenamiento de gas natural



Los dispensarios son el punto de transferencia y despacho del GNC, dentro de la EDS.

Para realizar la transferencia, el dispensario cuenta con un arreglo de tuberías y válvulas, mismas que permiten el llenado de manera segura sin necesidad de vigilancia, opcionalmente este sistema monitorea la presión de llenado, la temperatura ambiente y del gas, calcula la capacidad de la unidad a llenar para la suspensión del llenado, administra el volumen de gas despachado parcial y acumulado, corrige por temperatura el volumen y presión despachado para evitar un sobrellenado.

El flujo de gas es controlado a través de válvulas automáticas operadas con solenoides eléctricos a prueba de explosión. Todo el sistema eléctrico y cableado es a prueba de explosión y parte de este se encuentra resguardado en un gabinete de estas características. Para evitar que el gas se retorne cuenta con válvulas check's en cada línea de llenado.

Como elementos de seguridad se cuenta con una válvula de relevo de presión instalada en la descarga del dispensario, la cual permite liberar el exceso de presión al ambiente. El dispensario se protege por un posible exceso de flujo (como puede ser alguna fuga por fractura de tuberías o rotura en las mangueras de llenado) realizando el cierre de las válvulas, bloqueando inmediatamente el flujo de gas.

Así también en el acoplamiento de la manguera flexible de llenado al dispensario, se tiene un elemento mecánico que permite desprender la manguera del dispensario, bloqueando inmediatamente el flujo gas ante un jalón excesivo de esta. Una de las características de la manguera es que es conductora de electricidad, la cual está permanentemente conectada a tierra para evitar descargas de la energía estática provocada por el flujo y la fricción del gas.

Figura 9. Dispensarios de gas natural



FICHA Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Ficha Técnica del Compresor GNC

Aparato diseñado específicamente para aumentar la presión del gas natural, el cual cuenta con los aparatos, componentes, dispositivos y accesorios necesarios para su operación segura.

Compresor de GNC

Mod: IMW50-4000DA-300-4350-3AC

Motor

300HP

El diseño del equipo de compresión considera los siguientes requerimientos:

1. Estarán diseñados para el manejo de gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales se someterán bajo condiciones de operación.
2. Contarán con válvulas de relevo de presión después de cada etapa de compresión, que se activarán al alcanzar una presión de 1.2 (uno punto dos) veces la presión de operación de cada etapa de compresión, mismas que desfogarán al sistema de venteo de la estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor.
3. Estarán equipados con controles de paro automático por alta presión de descarga y por alta o baja presión de succión.
4. Estarán equipados con controles de paro automático por alta temperatura de descarga en la última etapa de compresión.
5. Los compresores serán activados por motor de combustión eléctrica, el cuales cumplirán con las características de clasificación de áreas eléctricas, según la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).
6. Los equipos de compresión contarán con un sistema automático de eliminación de condensados, para evitar el acarreo de líquidos a los recipientes.

Características del compresor

1. Configuración del compresor estilo "W"
2. Diseño balanceado recíprocante para menores vibraciones y bajo nivel de ruido.
3. Vida útil de servicio de un mínimo de 25 años para el cuerpo del compresor.
4. Cilindros, pistones y válvulas no-lubricados.
5. Anillos y empaquetaduras hechas de teflón®* auto lubricado composite ciclo de vida de servicio de los anillos y empaques de 5000 ~ 8000 horas típicamente se transfieren menos de 6 ppm de aceite en el gas de descarga y/o anillos peek de los pistones conforme se requieran.
6. Intercambiadores de calor de alta eficiencia para las etapas intermedias de compresión y enfriamiento del gas descargado.

7. Diseño presurizado código ASME VIII División I.
8. Temperatura de salida del gas= 10 °C sobre la temperatura ambiental.
9. Fuerza motriz principal.
 - Motor de combustión interna (a prueba de explosión).
 - Encendido con arrancador suave (para un reducido consumo al encender).
 - Plataforma skid diseñada para fácil acceso en el servicio y mantenimiento.
10. Ensamble de la entrada del gas:
 - Conector flexible para fijar al ducto de suministro del gas.
 - Válvula de entrada activada, filtro de entrada, (25 micron), válvula check.
 - Válvula manual de aislamiento.
11. Tanques de sello ASME "U" para el gas recuperado y pulsación de entrada
12. Panel de instrumentos montado que muestra el estado del sistema, las presiones y las temperaturas
13. Control eléctrico (PLC) con indicadores del estado de la alarma
 - El PLC monitorea y controla todas las funciones del compresor incluyendo encendidos y apagados – tablero de PLC será remoto.
 - Los puntos de operación son ajustables en el campo filtro de descarga (1 micron) al 99.95% de eficiencia.
14. Amortiguador de pulsación de descarga
 - Amortiguadores de pulsación inter-etapas / tanques depuradores con drenajes de condensados.
15. Tubería inter-etapas protegida con válvulas de alivio con sello ASME "UV".
16. Todas las conexiones de las tuberías son de acero inoxidable de tipo compresión de doble férula.

Tablero de control eléctrico del Compresor (CCM)

1. Panel eléctrico asegurable Nema XII que alberga a todas las conexiones eléctricas
2. Adecuado para montaje remoto en locaciones no peligrosas (interiores)

3. El medidor horario muestra las horas de operación del sistema de GNC
4. Contiene el switch de desconexión del motor principal con interbloqueo del panel de la puerta
5. Contiene los contactores de motor, los interruptores, los transformadores, los terminales de los cables
6. Paquete de protección de energía: para protección de sobre / falta de voltaje y monitor de voltaje / registro de datos en el PLC.
7. La operación del compresor es completamente automática y auto monitorizada con desconexiones de seguridad automáticas e indicadores de estado para las siguientes condiciones de alarma.
 - Presión de entrada alta / baja.
 - Temperatura de descarga alta en todas las etapas.
 - Alta presión al final de la descarga.
 - Baja presión de aceite.
 - Nivel bajo de aceite (opcional).
 - Sobrecarga del motor impulsor.
 - Sobrecarga del motor del ventilador.
 - Voltaje alto / bajo (opción de protección de energía).
 - Botón pulsador de parada de emergencia (ESD) activado.
 - Detección del límite inferior explosivo del gas (LEL).
 - Detección del límite de fuego o de calor.

Cabina de insonorización

1. Cabina de insonorización del compresor autosustentable, autocontenida, a prueba de la intemperie.
2. Diseñada para permitir el acceso para el mantenimiento del equipo del compresor.
3. Los paneles de las puertas de acceso son removibles para un fácil acceso del equipo.
4. Construcción de acero de la estructura.
5. Puntos de izaje exteriores de uso pesado (para la grúa).

6. Puntos de izaje interiores de mantenimiento (para darle servicio).
7. Iluminación explosion-proof, (prueba de explosión).
8. Panel de control montado exteriormente en un gabinete sellado a prueba de la intemperie que contiene el controlador lógico programable (Nota: el área externa de la cabina de insonorización debe ser de Clase 1, División 2, ver NFPA-52).
9. La pantalla de interfase del operador (LCD) y el botón de apagado de emergencia (ESD) están montados en el panel de la puerta

Sistema de detección de gases / ventilación

1. Detector de gases digital completo con cabezal sensor recambiable.
2. Ventila del ventilador activada al 20% LEL (Lower Explosive Limit - Límite Inferior Explosivo)
3. Sistema de apagado y alarma activados al 40% LEL.
4. Paquete estándar de atenuación sonora (75 DBA @ 3 m bajo condiciones de campo abierto).
5. Material de atenuación sonora en el interior de la cabina.
6. Protección con metal perforado sobre el material de atenuación en las puertas.
7. Aislamiento del skid para reducir las vibraciones de baja frecuencia.
8. Silenciadores de entrada y descarga proporcionados para enfriar el aire intercambiado

Ficha Técnica del Sistema de Almacenamiento

1. El módulo de almacenaje permite que el exceso de GNC sea capturado y almacenado cuando es comprimido por un compresor de GNC.
2. El almacenaje o buffer está diseñado para un tamaño óptimo.

3. El marco es de construcción soldada con una base de acero estructural.
4. El marco tiene incorporados puntos de izaje y las conexiones están diseñadas para asegurar a los cilindros y que no se muevan.
5. Cada cilindro está montado verticalmente para permitir un fácil acceso de cada cilindro individualmente en caso de su mantenimiento.
6. Toda la tubería interconectada deberá ser dimensionada e instalada para el alivio de los esfuerzos de contracción y expansión, entubado con tubería de acero inoxidable AISI316, ASTM A269
7. Una válvula con sello ASME "UV" en cada banco
8. Cada cilindro tiene una válvula manual de aislamiento y de exceso de flujo
9. Una válvula de acero inoxidable de aislamiento en cada banco de almacenamiento
10. Base estructural de acero con ganchos de izaje
11. Para la configuración de una sola línea todos los cilindros se entuban entre sí dentro de una sola línea. Solamente se requieren una válvula ESD y una válvula de alivio de presión de 300 bar.

Procedimiento de Llenado de Vehículos

Las instrucciones de llenado deberán ser colocadas en un lugar adyacente a las mangueras de expendio:

1. Procedimiento previo Asegúrese de que:
 - a) Las etiquetas de identificación estén aprobadas y en posición.
 - b) Esté prohibido fumar dentro de 6 m a la redonda.
 - c) El freno de mano de los vehículos deberá ser puesto en funcionamiento, en caso de vehículos automáticos la posición de la caja deberá estar en "P" (Parqueo).
 - d) Todo sistema de ignición del vehículo, sistema eléctrico y radio (incluyendo equipos de radio de onda corta) deberán estar apagados.
 - e) El cilindro deberá estar dentro del período de vida probado y el sistema deberá cumplir con estas normas.
 - f) No existirán fugas en el equipo de GNV del vehículo que pueden ser detectadas visualmente o de manera obvia.
 - g) La conexión de combustible estará en buenas condiciones y se ajusta a la boquilla del dispensador.

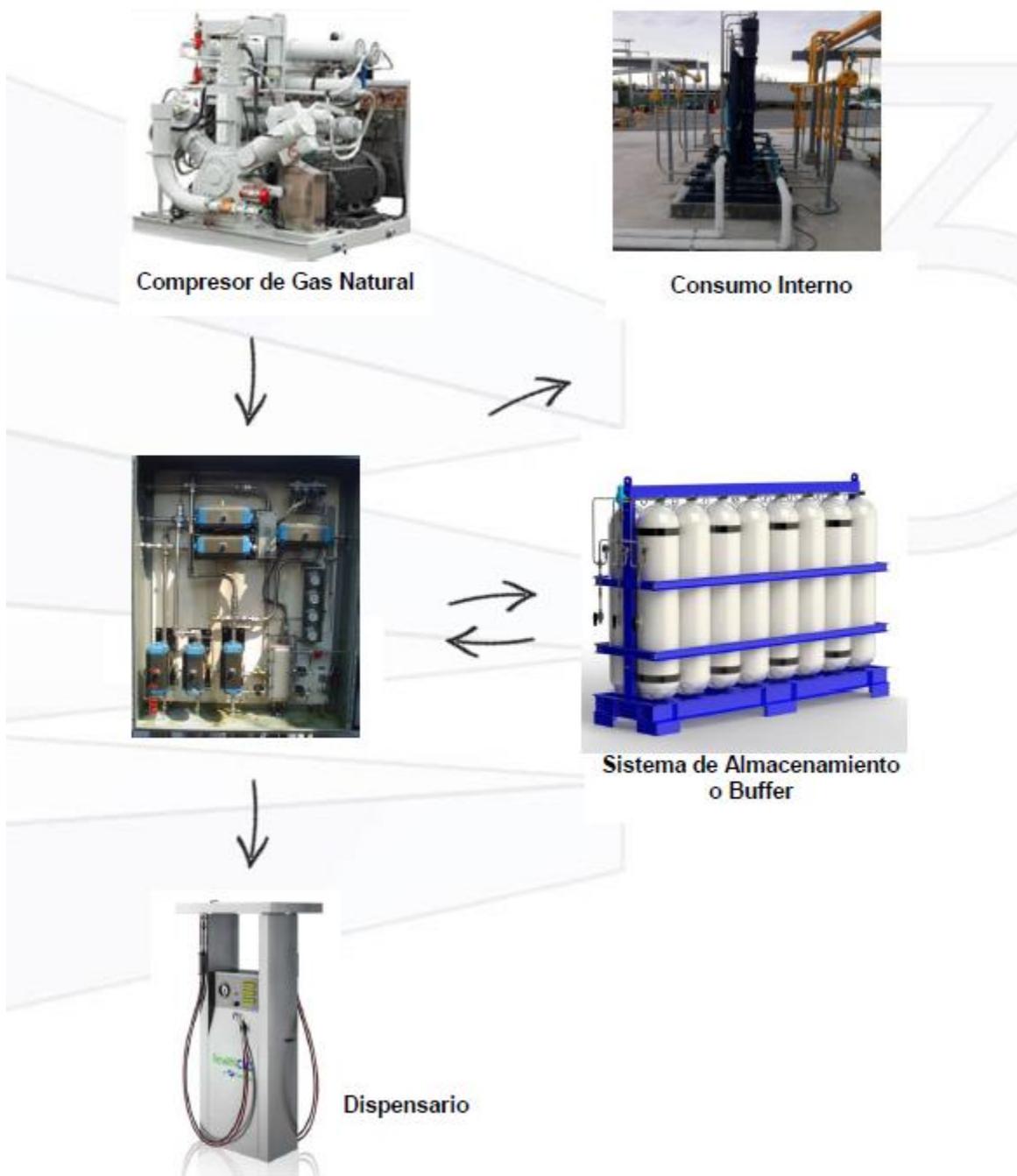
Procedimiento de llenado

- a) Remueva el protector de polvo de la conexión de rellenado del vehículo.
- b) Coloque la manguera de rellenado en el punto de llenado.
- c) El vehículo no será abandonado durante el proceso de llenado excepto en el caso de llenado por goteo.
- d) Abrir la válvula de llenado lentamente permitiendo la transferencia de GNV de los cilindros de almacenamiento hacia el cilindro del vehículo. El GNV debe ser introducido lentamente dentro del vehículo para impedir un choque de carga, además de un rápido incremento de la temperatura del gas.
- e) Cerrar la válvula de llenado una vez completada la operación de llenado.
- f) Desconectar cuidadosamente la manguera de llenado permitiendo un pequeño escape de gas de la conexión de llenado.
- g) Devolver la manguera a su posición correcta en el dispensador.

Antes de que un vehículo abandone el lugar de rellenado es imperativo que dicho vehículo este exento de fugas ya sea en:

- a) El vehículo ó,
- b) En el punto de expendio, donde las fugas pueden haber sido producidas por una falla durante el llenado o por causa de reemplazo o movimiento de las conexiones

Figura 10. DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA ESTACIÓN DE GNCV



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 4. RESUMEN DE TUBERÍAS

"ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV - HERMOSILLO"																		
RESUMEN DE TUBERÍAS																		
No.	SERVICIO	ETIQUETA	CÉDULA	LONGITUD	FLUJO MAX.(Sm ³ /Hr)	PRESIÓN MÁX. DE TRABAJO		VELOCIDAD DEL FLUJO (m/Seg)	DIÁMETRO NOMINAL		DIÁMETRO INTERIOR		ESPESOR		PESO		Peso Total Kg	
						Psi	Kg/cm ²		Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Lbs/Pie	Kg/m		
1	GASODUCTO DE DESCARGA PARA 1 COMPRESOR DE GNC (ALTA PRESIÓN)	0.75" x 0.095" ESP-GNC-3,600#-SS1-316-1,853 Sm ³ /Hr	SS316	35.0	1,853	3,627	255.00	13.64	0.75	19	0.56	14.22	0.095	2.41	0.54	0.81	28.35	
2	GASODUCTO DE DESCARGA PARA 2 COMPRESORES DE GNC (ALTA PRESIÓN)	1" O.D. x 0.120" ESP-GNC-3,600#-SS2-316-3,706 Sm ³ /Hr	SS316	160.0	3,706	3,627	255.00	14.81	1.00	25	0.76	19.30	0.120	3.05	0.87	1.30	208.00	
3	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 2 COMPRESORES A 2 ALMACENAMIENTOS DE GNC (ALTA PRESIÓN)	1" O.D. x 0.120" ESP-GNC-3,600#-SS3-316-3,706 Sm ³ /Hr	SS316	15.0	3,706	3,627	255.00	14.81	1.00	25	0.76	19.30	0.120	3.05	0.87	1.30	19.50	
4	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 1 COMPRESOR A 1 ALMACENAMIENTO DE GNC (ALTA PRESIÓN)	0.75" O.D. x 0.095" ESP-GNC-3,600#-SS4-316-1,853 Sm ³ /Hr	SS316	20.0	1,853	3,627	255.00	13.64	0.75	19	0.56	14.22	0.095	2.41	0.54	0.81	16.20	
5	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 4 DISPENSARIOS DE GNV (ALTA PRESIÓN)	1" O.D. x 0.120" ESP-GNC-3,600#-SS5-316-4,200 Sm ³ /Hr	SS316	465.0	4,200	3,627	255.00	16.78	1.00	25	0.76	19.30	0.120	3.05	0.87	1.30	604.50	
6	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 1 DISPENSARIO DE GNV SF (ALTA PRESIÓN)	0.5" O.D. x 0.065" ESP-GNC-3,600#-SS6-316-900 Sm ³ /Hr	SS316	10.0	900	3,627	255.00	15.17	0.50	13	0.37	9.40	0.065	1.65	0.30	0.45	4.50	
7	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 1 DISPENSARIO DE GNV HF (ALTA PRESIÓN)	0.5" O.D. x 0.065" ESP-GNC-3,600#-SS7-316-1,200 Sm ³ /Hr	SS316	3.0	1,200	3,627	255.00	20.23	0.50	13	0.37	9.40	0.065	1.65	0.30	0.45	1.35	
Temperatura Máx. Ambiente = 39.0 °C																	882.4	

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 5. RESUMEN DE PESO Y VOLUMEN DE GN

"ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV - HERMOSILLO"
RESUMEN DE PESO Y VOLUMEN DE GN EN ALMACENAMIENTO Y TUBERÍAS

$$P_2 = \frac{P}{P_c} \quad T_2 = \frac{T}{T_c} \quad n = \frac{PV}{ZRT} \quad \dot{Q}_{total} = \dot{V} \cdot \rho_{GNV} \cdot M_{GNV}$$

No.	SERVICIO	ETIQUETA	CÉDULA	LONGITUD	PRESIÓN MÁX. DE TRABAJO				DIÁMETRO NOMINAL		DIÁMETRO INTERIOR		VOLUMEN (V)		TEMPERATURA			PRESIÓN DEL GAS		TEMPERATURA DEL GAS		Factor de Compresibilidad	Constante de los Gases	No. de Mol	Peso molecular	Peso del Gas	Densidad del gas	Volumen del Gas						
					Psi	Atm	Bar	Kg/cm2	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	m3	Lts	°C	°K	°F	Crítica (Bar)	Reducida (Psi Abs.)	Crítica (°F)	Reducida (°F Abs.)								Z	R	N (Mol)	P _W (gr/Mol)	Kg	Kg/cm3
A	ALMACENAMIENTO CON CAPACIDAD DE 2000 LTR DE AGUA + 4000 LTR DE AGUA TOTALES	-	-	-	3,626	246.73	250.00	254.93	-	-	-	-	4.00	4,000.00	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.87	0.082057	44,287.91	16.043	710.51	0.6042	1,175.95						
1	GASODUCTO DE DESCARGA PARA 1 COMPRESOR DE 0.75" x 0.095" ESP-GNC-3,800#-891-316-1,853 Sm3/Hr	SS316	35.0	3,627	246.80	250.07	255.00	0.75	19	0.56	14.22	0.0056	5.56	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.92	0.082057	58.25	16.043	0.93	0.6042	1.55							
2	GASODUCTO DE DESCARGA PARA 2 COMPRESORES 1" O.D. x 0.120" ESP-GNC-3,800#-892-316-3,708 Sm3/Hr	SS316	150.0	3,627	246.80	250.07	255.00	1.00	25	0.76	19.30	0.05	46.83	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.92	0.082057	490.44	16.043	7.87	0.6042	13.02							
3	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 2 COMPRESORES 1" O.D. x 0.120" ESP-GNC-3,800#-893-316-3,708 Sm3/Hr	SS316	15.0	3,627	246.80	250.07	255.00	1.00	25	0.76	19.30	0.0044	4.39	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.92	0.082057	45.98	16.043	0.74	0.6042	1.22							
4	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 1 COMPRESOR A 1 ALMACENAMIENTO DE GNC (ALTA PRESIÓN)	0.75" O.D. x 0.095" ESP-GNC-3,800#-894-316-1,853 Sm3/Hr	SS316	20.0	3,627	246.80	250.07	255.00	0.75	19	0.56	14.22	0.003	3.18	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.92	0.082057	33.28	16.043	0.53	0.6042	0.88						
5	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 4 DISPENSARIOS DE GNV (ALTA PRESIÓN)	1" O.D. x 0.120" ESP-GNC-3,800#-895-316-4,200 Sm3/Hr	SS316	465.0	3,627	246.80	250.07	255.00	1.00	25	0.76	19.30	0.1361	136.09	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.92	0.082057	1,425.33	16.043	22.87	0.6042	37.85						
6	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 1 DISPENSARIO DE GNV SF (ALTA PRESIÓN)	0.5" O.D. x 0.085" ESP-GNC-3,800#-896-316-900 Sm3/Hr	SS316	10.0	3,627	246.80	250.07	255.00	0.50	13	0.37	9.40	0.00	0.69	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.92	0.082057	7.27	16.043	0.12	0.6042	0.19						
7	GASODUCTO DE ACOMETIDA PARA 1 DISPENSARIO DE GNV HF (ALTA PRESIÓN)	0.5" O.D. x 0.085" ESP-GNC-3,800#-897-316-1,200 Sm3/Hr	SS316	3.0	3,627	246.80	250.07	255.00	0.50	13	0.37	9.40	0.000	0.21	39.00	312.15	102.20	45.99	5.34	190.555	1.64	0.92	0.082057	2.18	16.043	0.03	0.6042	0.06						
Temperatura Máx. Ambiente =													39.0 °C																4,197.0		743.6		1,230.7	

FICHA TÉCNICA DE TUBERÍA DE ACERO INOX.

Maximum Allowable Working Pressure (MAWP) Table

- Working pressure calculated in accordance with ASME B31.3, Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping Code, 2002 Edition

Table 5. Stainless Steel Tubing

Fully annealed 304 or 316 high quality seamless stainless steel tube to ASTM A269 or equivalent.
 Hardness : Rb90 or less

Stainless Steel Tube Inch Size																
Tube O.D. (Inches)	Tube Wall Thickness in Inches															
	0,010	0,012	0,014	0,016	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	0,156	0,188
1/16"	5,600	6,800	8,200	9,600	12,600											
1/8"						8,500	11,200									
3/16"						5,400	7,000	10,400								
1/4"						4,000	5,100	7,500	10,400							
5/16"							4,000	5,800	8,000							
3/8"							3,300	4,800	6,500							
1/2"							2,600	3,700	5,100	6,700						
5/8"								2,900	4,000	5,200	6,000					
3/4"								2,400	3,300	4,200	4,900	5,800				
7/8"								2,000	2,800	3,600	4,200	4,800				
1"								2,400	3,100	3,600	4,200	4,700				
1 1/4"									2,500	2,800	3,300	3,600	4,100	4,900		
1 1/2"										2,300	2,700	3,000	3,400	4,000	4,900	
2"											2,000	2,200	2,500	2,900	3,600	

- Allowable stress of 20,000psi (137,800kPa) between -20°F and 100°F (-29°C and 37°C) based on ultimate tensile strength 75,000psi (516,700kPa)
- Based on minimum wall thickness and maximum O.D. allowable by ASTM A269
- For welded tubing, the following derating rate to be applied for weld integrity, (ASME B31.3 - 2002 Edition, Table A - 1B)
 - for double welded tubing : 0.85
 - for single welded tubing : 0.80
- To determine bar, multiply psig by 0.0689 and to determine kPa by 6.89

II.2.9 Equipos, materiales y sustancias empleados en las diferentes etapas del proyecto.

II.2.9.1 Recursos naturales que serán utilizados

Debido a las características del proyecto no se emplearán recursos naturales para la operación y construcción del proyecto.

Requerimientos de agua. El agua que requerirá el proyecto será, durante la etapa de construcción, la necesaria para la preparación de morteros y concretos y compactación de bases (un aproximado de 100 m³ en total).

Durante la operación el agua requerida para el uso de un baño dotado con lavabo, sanitario y ducha, para el uso de 5 personas y un medio baño para el uso de otras 3 personas. El consumo promedio sería de 5280 L/mes.

El agua potable para consumo humano se adquiere normalmente de proveedores de agua de la zona o en casas comerciales, quienes la suministran en garrafones de agua purificada de 20 litros, los cuales se encontrarán a disposición del personal en campo. Se estima un consumo máximo de 3 garrafones de 20 litros de capacidad por día (un total de 160 periodo de construcción), tomando en cuenta que la mayoría del personal prefiere consumir refrescos embotellados.

Durante la etapa de operación no se requiere consumo de agua en el proceso de compresión.

II.2.9.2 Requerimientos de Energía y combustibles.

Electricidad. Para los trabajos de construcción, en términos generales, no se requerirá de energía eléctrica. En la etapa de construcción se requerirá de energía eléctrica, para realizar trabajos de soldaduras y utilizar herramientas eléctricas, que se obtiene de plantas generadoras portátiles de combustión interna que trabajan con gasolina.

El suministro de Estación de Gas Natural Vehicular (GNV) será provisto por parte de la Comisión Federal de Electricidad

II.2.9.3 Materiales.

Durante la construcción se emplearán materiales estándar, sin características especiales que afecten el medio ambiente o contaminen, entre ellos se pueden destacar:

- Cemento o concreto
- Tabique o bloque
- Arena
- Pavimentos bituminosos
- Láminas pinto
- Cancelería de aluminio y diversos materiales para acabados.
- Acero estructural
- Cal
- Grava
- Pinturas vinílicas y alquidáticas
- Malla ciclónica
- Otros

Otros insumos que se utilizan indirectamente en la operación y mantenimiento son:

- Lubricantes, grasas, etc.
- Materiales para mantenimiento preventivo y correctivo como, válvulas, empaques, pintura y piezas especiales.

Durante la operación se destaca el manejo de gas natural (compresión y despacho), que es propiamente el objetivo del proyecto.

II.2.9.4 Sustancias o productos y sus características físicas y químicas.

La evaluación de las actividades consideradas como riesgosas se realiza con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Capítulo V, del Título IV, Artículo 147. Asimismo y, tomando como fundamento los listados 1 y 2 de las Secretaría de Gobernación, que determinan las cantidades de reporte, para clasificar a las empresas que realizan actividades altamente riesgosas, la Estación de Gas Natural Vehicular (GNV) es una empresa de alto riesgo debido a que a que la cantidad que manejará de gas natural supera la cantidad de reporte, siendo para el metano igual a 500 kg.

En la estación *Estación de Servicio* "EDS de GNV – HERMOSILLO", el gas natural se almacenara en Dos (2) Cascadas de Almacenamiento de GNC con Capacidad de 2,000 Lts de agua = 4,000 Lts Totales Condiciones: 3,626 Psi, 30°C 743 kg de GNC aprox.

Nombre Comercial	Nombre químico	No. CAS	Estado físico	S	I	R	Riesgo especial	Cantidad de reporte	Cantidad almacenada
Gas Natural	Metano	74-82-8	Gaseoso	1	4	0	-	500 kg	743.6 kg de GNC*

A continuación se presenta un resumen con las propiedades físicas y químicas del gas metano:

- Nombre: Gas natural- Gas metano
- Familia química: Hidrocarburo parafinico
- Peso molecular: 16.042
- Estado físico, color y olor :Gas incoloro, inodoro e insípido
- Punto de fusión (760 mm Hg): - 182.50 C
- Punto de ebullición (760 mm Hg): - 161.50 C
- Temperatura crítica: - 82.50 C
- Calor específico: 1.308 Kcal/kg
- Calor de fusión: 14 Kcal/kg
- Calor de vaporización: 122 Kcal/kg
- Presión crítica: 45.8 atm.
- Densidad crítica: 0.162
- Densidad del vapor (760 mm Hg): 0.554
- Densidad específica (aire= 1): 0.68
- Kg/lit (650 C) Lts vapor / lts líquido: 442
- Temperatura de autoignición: Entre 5370 C y 6510 C
- Volumen crítico: 0.098 m³/kg/mol
- Solubilidad en agua: 0.4 – 20 microgramos/100cm³
- Punto de inflamación: 5370 C
- Límite inferior de explosividad: 5.0 % gas en el aire
- Límite superior de explosividad: 15.0 % gas en el aire
- M³ de aire para quemar 1 M³ de gas: 9.53

Dentro de las características del gas natural tenemos que es: es incoloro, inodoro, insípido, sin forma particular y más ligero que el aire. Se presenta en su forma gaseosa por debajo de los -161° C. El proveedor Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB) lo transporta sin odorizar. Por razones de seguridad de la planta, se le añade mercaptano, un agente químico que le da un olor (huevo podrido), con el propósito de seguridad en caso de una fuga sea posible detectarlo.

El gas natural distribuido y comercializado por PGPB es una mezcla de hidrocarburos ligeros compuesto principalmente de metano, etano, propano, butanos y pentanos. Otros componentes tales como el CO₂, el helio, el sulfuro de hidrógeno y el nitrógeno se encuentran también en el gas natural.

La composición del gas natural nunca es constante, sin embargo, se puede decir que su componente principal es el metano (como mínimo 90%). Posee una estructura de hidrocarburo simple, compuesto por un átomo de carbono y cuatro átomos de hidrógeno (CH₄).

El metano es altamente inflamable, se quema fácilmente y casi totalmente y emite muy poca contaminación. El gas natural no es ni corrosivo ni tóxico, su temperatura de combustión es elevada y posee un estrecho intervalo de inflamabilidad, lo que hace de él un combustible fósil seguro en comparación con otras fuentes de energía.

El gas natural es más ligero que el aire y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas o residenciales e industriales y como carburante en motores de combustión interna.

Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles, en particular al que suplirá el combustóleo.

En el caso del gas natural, éste es calificado positivamente en dos de las características derivadas de un estudio CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso), siendo explosivo e inflamable.

El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. Por lo que en altas concentraciones puede producir asfixia.

II.2.9.5 Equipo requerido.

Equipo requerido para la etapa de construcción. Esencialmente, las obras de preparación del terreno y construcción de obras objeto del presente proyecto, comprenden limpieza y corte de terreno, relleno con materiales seleccionados y mejoramiento del sitio, construcción de bases y montaje de equipos e interconexión eléctrica y mecánica de los mismos.

Tabla 6. Maquinaria y equipo a utilizar en etapas de preparación del lote y construcción.

Equipo a utilizar	Cantidad
Equipo de Topografía	1
Equipo de radiografía	1
Equipo para protección catódica	1
Equipo de Soldadura eléctrica	1
Cortadoras	1
Retroexcavadoras	1
Lote de herramientas	1
Bomba hidrostática con equipo de medición certificada	1
Cargador frontal	1
Camión de Volteo	3
Pipa para agua	1
Grúa telescópica	1

Tabla 7. Herramientas de Construcción.

Herramientas	Cantidad
Carretillas	6
Palas	8
Picos	4
Marros y Macetas	2
Botes de 19 y 200 litros	4
Cinceles	2
Martillos	2

II.2.10 Obras y servicios de apoyo.

Durante la construcción no será necesario construir instalaciones para el almacenamiento de materiales, herramienta y objetos personales de los obreros y personal técnico de supervisión, se utilizaran las propias instalaciones del predio para que todo el equipamiento sea almacenado.

II.2.11 Personal que será utilizado.

Para las actividades de preparación del lote y construcción, se emplearán los servicios de personal especializado para la instalación de tuberías, montaje de equipos y de sistemas de control y seguridad, y de personal calificado para las obras civiles y eléctricas necesarias.

Tabla 8. Requerimientos de mano de obra, etapa de construcción.

Personal	Cantidad
Jefe de Construcción	1
Topógrafo	1
Operador para la retroexcavadora	1
Peones	10
Conductores de volteos y pipa	4
Soldadores	1
Ayudantes	1
Supervisor de obra	1
T o t a l	20

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.13 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos. En general, la construcción y operación del proyecto se generarán pedacería de tubería, colillas de soldadura y escoria de la misma, así como envases y embalajes de los materiales y equipos. La mayoría de los residuos generados serán enviados a recicladores locales, y el resto serán enviados al servicio de recolección municipal. Se instalarán contenedores o depósitos específicos y con tapa para la recolección de los residuos generados, para evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna indeseable, para ser enviados regularmente al tiradero de basura.

Tabla 1. Generación de residuos sólidos y de manejo especial Durante la etapa de preparación del sitio y construcción operación para el proyecto referente a la Estación de Gas Natural Vehicular

Residuo	Tipo de residuo	Cantidad generada	Manejo
Residuos sólidos	Los residuos sólidos que se producirán en estas etapas serán únicamente los que provengan de las actividades del personal encargado de la operación y mantenimiento de la estación tales como: Papel. Cartón. Desechos de comedor. Residuos de comida.	5 kg/día	El manejo de estos residuos incluye la reducción en la fuente, la separación, la reutilización, reciclaje, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final, el manejo se efectuará a través de una empresa contratada autorizada por el gobierno del Estado de Sonora y registrada en el Directorio de Centros de Acopio de Materiales Provenientes de Residuos en México 2010, publicado por la SEMARNAT.
Residuos de manejo especial	Envases de PET. Bolsas de plástico	13 m3	Estos residuos serán tratados y clasificados de acuerdo a la NORMA

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Residuo	Tipo de residuo	Cantidad generada	Manejo
			Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Se estima que por el desarrollo de la actividad en esta etapa se podrán generar los residuos peligrosos que se listan a continuación, para los cuales se indica su clave y peligrosidad mencionada en el Acuerdo por el que se modifica y adiciona el diverso por el que se da a conocer el instructivo y formato de la Cédula de Operación Anual para el Reporte Anual del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. El manejo y disposición de este tipo de residuos se efectuará a través del establecimiento de un procedimiento para su manejo y disposición que incluye la instalación de un almacén temporal y la contratación de empresas autorizadas y contenidas en el listado publicado por la SEMARNAT.

Tabla 2. Residuos peligrosos generados en las diferentes etapas del proyecto

RESIDUOS PELIGROSOS	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Aceites Usados	5 Lt	38 Lt/1000hr de operación/compresor
Botes de pintura vacíos	5 pz. x 4 lt.	5 pz. x 4 lt/añual
Trapos sucios	1 kg	3-5 Kg/1000hr de operación/compresor
Restos de madera	30 Kg	0 Kg
Restos de PVC	5 Kg	0 Kg
Escombros	12 m3	0 m3

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 3. Generación de residuos sólidos y de manejo especial en el área de mantenimiento.

Residuo	Tipo de residuo	Cantidad generada	Manejo
Residuos sólidos	Los residuos sólidos que se producirán en estas etapas serán únicamente los que provengan de las actividades del personal encargado de la operación y mantenimiento de la estación tales como: Papel. Cartón. Desechos de comedor. Residuos de comida. □	5 kg/día	El manejo de estos residuos incluye la reducción en la fuente, la separación, la reutilización, reciclaje, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final, el manejo se efectuará a través de una empresa contratada autorizada por el gobierno del Estado de Sonora y registrada en el Directorio de Centros de Acopio de Materiales Provenientes de Residuos en México 2010, publicado por la SEMARNAT.
Residuos de manejo especial	Envases de PET. Bolsas de plástico	3 kg/día	Estos residuos serán tratados y clasificados de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

A continuación, se especifica cada uno de los residuos de acuerdo a su identificación asignada:

1. *Aceite Sucio. Correspondiente a los lubricantes utilizados como parte del proceso de compresión, lubricantes retirados de motores por conversión o mantenimiento.*
2. *Botes de Aceite. Corresponden a los contenedores de aceite que son desecho o que tuvieron contacto con algún lubricante o material contaminante.*
3. *Trapo Impregnado. Aquí debemos considerar trapos o padecería que haya sido utilizada en algún proceso y estos tengan contacto directo con aceites o materiales tóxicos.*
4. *Cubetas Impregnadas. Son todos envases que hayan contenido aceites, líquidos para frenos, refrigerantes, solventes, gasolinas, desengrasantes, pinturas entre otros.*
5. *Lodos de Trampa. Son aquellos desechos que se extraen del drenaje al momento de la limpieza del mismo.*

6. *Filtros contaminados. Son todos aquellos filtros que han sido utilizados en algún proceso o automotrices.*
7. *Tierra Contaminada. Es toda aquella tierra que tuvo contacto con aceite, líquidos tóxicos, refrigerantes, pinturas, solventes entre otros.*
8. *Líquidos Residuales No Corrosivos. - Son todos aquellos líquidos, que por el mismo proceso de la empresa tienen contacto con algún componente tóxico y estos deben de ser almacenados para no contaminar los mantos friáticos.*
9. *Solventes Orgánicos. Son compuestos volátiles que se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales.*
10. *Aceite Sucio. Aquí se les da otra clasificación a los aceites hidráulicos o solubles.*
11. *Refacciones usadas. Son todas aquellas refacciones automotrices o industriales que de alguna manera han estado expuestas a contaminantes.*

Para la recolección interna de los sólidos se tienen y se adquieren tambos de 200 litros de boca ancha, con tapa y arillo, los cuales se identifican con el nombre del residuo a confinar, en los que se deberá segregar cada uno de los residuos peligrosos clasificándolos adecuadamente. **Nunca se deberá combinar los residuos peligrosos.**

Para la recolección del aceite, dependiendo del estado físico de los contenedores, puede realizarse de la siguiente manera:

- *Solicitar solo la recolección del aceite sucio por medio de succión de pipas.*
- *Solicitar el retiro del aceite junto con el recipiente contenedor. En este caso se deberá solicitar que también se indique en manifiesto el retiro del recipiente.*

Para el control y almacenaje temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un área aislada, techada y controlada específica para este fin, donde se mantendrán en todo momento los tambos bien identificados y tapados. Este almacén temporal de residuos peligrosos deberá contar con un medio de contención para derrames, equipo para atención de derrames, ventilación adecuada, instalación eléctrica a prueba de explosión, señalamiento de los materiales que contiene y señalamiento externo de restricción de acceso, así como un extintor para combatir fuego tipo ABC de 9 Kg., el cual debe estar accesible e instalado de acuerdo a las normas:

NORMA TECNICA NTE-CRP-008/88. Establecimiento de los requisitos que debe tener un confinamiento para residuos peligrosos excepto radioactivos. (Diario Oficial, 6 de junio de 1988).

NORMA NTE-CRP-009/89. Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

NORMA NTE-CRP-011/89. Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

En bolsas de plástico dentro de estos tambos, se llenan aquellos productos que pueden ser controlados en este tipo de recipiente y facilitar su recolección por ejemplo (Trapos, cartones, envases, papel, refacciones automotrices) que estén contaminados y así al momento de la recolección se pueden retener los tambos permitiéndonos volver a recolectar con otra bolsa el mismo u otro tipo de residuo.

Es requisito indispensable el tener identificados los recipientes utilizados para el control y manejo de los residuos peligrosos. Y para esto también se deberá contar con etiquetas adheribles de identificación y seguridad de los residuos peligrosos, los cuales deberán

estar bien llenados y a la vista en cada uno de los recipientes contenedores utilizados como son bolsas, tambos, cubetas, etc.

Se debe contar en cada sitio donde se generen residuos peligrosos una bitácora de entradas y salidas del almacén de residuos peligrosos, y en esta misma la bitácora de generación mensual del almacén de residuos industriales peligrosos.

Es importante el llevar este registro al día ya que es requisito de la autoridad el contar con esta información de forma exacta y real.

Se deberá realizar y renovar cada vez que se venza el contrato con el proveedor designado para la recolección, transporte y destino final de los residuos peligrosos.

Es responsabilidad del técnico responsable, tener la siguiente documentación vigente y a la mano para cualquier inspección de las autoridades:

- *Copia del aviso de inscripción como empresa generadora de residuos peligrosos.*
- *Copia de la constancia del Número de Registro Ambiental (NRA).*
- *Copia del contrato efectuado con la empresa Recolectora de residuos.*
- *Copia de la autorización de la empresa transportista y recolectora de los residuos peligrosos.*
- *Copia de la autorización de la empresa que se encarga del almacenamiento (acopio), tratamiento y reciclaje de los residuos peligrosos.*
- *Original y copia de los manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.*

Para coordinar la recolección de los residuos peligrosos por parte de la empresa Recolectora, es conveniente garantizar que se tengan los tambos llenos a su capacidad total, esto a causa del costo y tipo de servicio que se tiene contratado. Es decir, el costo por tambo es mucho menor al costo por litro o kilogramo de cada uno de los residuos peligrosos generados y recolectados.

Se recomienda que los textiles, cartones y envases que no estén presurizados y que no sean de cristal, sean aplastados para que ocupen el menor volumen posible.

Se deberá solicitar a la compañía recolectora con un día de anticipación la recolección de los residuos peligrosos generados.

Previo a su recolección, se deberá garantizar que los residuos peligrosos han sido clasificados e identificados adecuadamente, de no efectuarlo correctamente ocasionara que la empresa recolectora realice un cargo de aproximadamente un salario mínimo mensual, por cada tambo mal identificado o mal clasificado.

El departamento de Mantenimiento se encargará de revisar que los recintos para este fin estén en condiciones operables y de llevar un control de los residuos que de la operación de las estaciones resulten.

El técnico responsable de las EDS es responsable de verificar que los residuos sean controlados en forma específica.

Emisiones a la atmósfera. La generación de electricidad usando gas natural como combustible tendrá una emisión de gases de combustión a través de los escapes, la cual no está definida como fuente fija, por lo que no le aplicarían las normas NOM-043-SEMARNAT-1993, ni la NOM-085-SEMARNAT-1994.

Durante la etapa de operación del proyecto se pueden presentar emisiones a la atmósfera provenientes de desfuegos de válvulas de seguridad que se accionan automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión arriba de su punto de ajuste, en cantidades que no

representan algún riesgo de formación de nube explosiva. En cuanto el exceso de presión es aliviado, la válvula regresa a su posición de cierre.

Se dará mantenimiento a válvulas, reguladores y equipo en general, llevando un registro de las fallas detectadas señalando su localización, causas y tipo de reparación efectuada. Las válvulas de una tubería de transporte que se puedan requerir durante una emergencia, se deben inspeccionar y checar su viabilidad operativa una vez cada año calendario, como mínimo.

Niveles de ruido. En la etapa de construcción se producirá el ruido propio de la maquinaria y equipo de construcción, en forma intermitente, sin embargo, la afectación será mínima ya que no hay comunidades colindantes y los terrenos adyacentes son agrícolas.

Los equipos de construcción a utilizarse en ésta etapa deberán cumplir con la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, durante los períodos diurnos y nocturno a pesar de la fuente sea intermitente, por lo que se recomienda utilizar silenciadores en aquellos equipos que técnicamente sea posible.

Tabla 4. Niveles de ruido típicos en equipo de construcción.

Equipo	Cantidad	Tiempo de utilización (meses)	Nivel de ruido dB (A) a 15 m de la fuente
Sierra cortadora de piso, mármol y loseta	1	0.5	73-82
Planta de soldar	3	2.5	75-87
Retroexcavadora	3	2.5	80-93
Camión de volteo	2	2.5	83-94

Obtenido de Mackenzie y Cornwell (1991).

Los niveles de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas establecidos por el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, son: de 68 db(A) de 6 a 22 hrs., y de 65 db(A) de 22 a 6 hrs. (Art. 11).

Residuos sólidos. En general, la construcción y operación del Centro de Transferencia de Gas Natural se generarán pedacería de tubería, colillas de soldadura y escoria de la misma, así como envases y embalajes de los materiales y equipos. La mayoría de los residuos generados serán enviados a recicladores locales, y el resto serán enviados al servicio de recolección municipal. Se instalarán contenedores o depósitos específicos y con tapa para la recolección de los residuos generados, para evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna indeseable, para ser enviados regularmente al tiradero de basura.

En el anexo 3 se presentan los siguientes planos:

- GNV-SON-HER-EHE-EV-ASEA-AGE-18-01, PLANO DE ARREGLO GENERAL ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR HERMOSILLO
- GNV-SON-HER-EHE-EV-ASEA-DTM-18-01.-DIAGRAMA DE TUBERÍAS MECÁNICO ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR HERMOSILLO
- GNV-SON-HER-EHE-EV-CRE-ISO-18-01.- ISOMÉTRICO GENERAL DE TUBERÍAS ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR HERMOSILLO
- GNV-SON-HER-EHE-EV-CRE-UB-18-01 UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR

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

III.1 Ordenamiento territorial e instrumentos de planeación

III.1.1 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL PARA EL ESTADO DE SONORA

No existe para el estado de Sonora un POET elaborado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) a la fecha de la realización de este estudio. En los últimos años la SEMARNAT, el CEDES y otras instituciones han trabajado en la realización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Sonora (POET Sonora). Como parte de las actividades para la elaboración del documento, los días 17, 18 y 19 junio de 2009 se llevaron a cabo los Talleres Sectoriales de validación de la cartografía que se ha generado como parte de la Caracterización y Diagnóstico, dentro del proceso de actualización del (POET Sonora). Con esto se lograron importantes acuerdos sobre los avances del ordenamiento ecológico, dentro la cartografía generada por cada subsector para obtener el Modelo de Aptitud.

A la fecha el POET para el Estado de Sonora se encuentra en la etapa de Caracterización y Diagnóstico, se consultó la pagina <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>, el día 18 de septiembre del año en curso y se confirmó que aún no se encuentra publicado el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Sonora.

III.1.2 Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

En la porción terrestre de Sonora existen 1'527,281 ha bajo alguna categoría de protección, que equivalen al 8.5% del territorio estatal. Las áreas naturales protegidas de carácter federal decretadas en el estado son Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, Reserva de la Biosfera Pinacate y Gran Desierto de Altar, Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Arroyo Cuchujaqui y Reserva Forestal Nacional Sierra Los Ajos-Bavispe-La Púrica. También a nivel federal, en Sonora se reconocen los siguientes Sitios Ramsar: Remanentes del Río Colorado, Humedales de Bahía Adair, Sistema Guásimas-Bahía Lobos y Humedales de Agiabampo. A nivel estatal existen tres Zonas Sujetas a Conservación Ecológica: Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján-El Molinito, Arivechi–Cerro Las Conchas y Estero del Soldado.

En el AOE existen dos áreas protegidas federales decretadas en la década de 1940 (Zona Protectora Forestal del Sistema Nacional de Riego Número 12 Río Yaqui y Reserva de Caza Cajón del Diablo) (INE et al. 2000). Estas áreas se recategorizaron como Áreas de Protección de Recursos Naturales (SEMARNAT 2002), pero este proceso no incluyó la revisión de los límites de los polígonos de estas áreas decretados originalmente, y dada que su definición es muy pobre su delimitación sigue en proceso.

Además, existen 4'339,572 ha propuestas de áreas protegidas federales y estatales, que en caso de ser aprobadas incrementarían la cobertura a 5,866.853 ha (32.5% de la superficie total del estado). La Tabla 23 incluye tanto las áreas protegidas existentes como las propuestas a nivel federal y estatal, y el Mapa 8 muestra la ubicación de las áreas decretadas y propuestas.

La Reserva Forestal Nacional Sierra Los Ajos-Bavispe-La Púrica es el área masa próxima al sistema ambiental del proyecto la cual se encuentra aproximadamente a 200 km de distancia.

ANP. Sitios RAMSAR, AICAS y regiones prioritarias de CONABIO en el estado de Sonora

En la zona costera de Sonora se han declarado como Reserva de la Biosfera de Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado que se ubica en los municipios de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora y en Mexicali, Baja California (SIMEC, 2013a). Esta reserva ha sido reconocida también como Región Marina Prioritaria Alto Golfo (RMP 14); la vegetación que se presenta es la de matorral xerófilo y vegetación hidrófila (CONABIO, 2013a).

Otra Reserva de Biosfera y sitio RAMSAR es la Isla San Pedro Mártir, en la cual domina el matorral xerófilo con comunidades de *Bursera microphylla* y *Bursera hindsiana* (torotes) y *Opuntia* spp. (nopales). Con respecto a fauna se tienen registros de la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), la perico (*Caretta caretta*), la carey (*Eretmochelys imbricata*), la golfinia (*Lepidochelys olivacea*) y la siete filos (*Dermochelys coriacea*), serpiente marina de vientre amarillo (*Pelamis platurus*), lobos marinos (*Zalophus californianus californianus*, el cachalote (*Physeter macrocephalus*) y el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y como representantes de las aves sobresalen las colonias de bobo café (*Sula leucogaster brewsteri*) y bobo de patas azules (*S. neobuxii*) (SIMEC, 2013b). Y la Reserva de Biosfera Pinacate y Gran Desierto de Altar limita con la zona costera de Sonora y se localiza en los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco, San Luis Río (SIMEC, 2013c). También ha sido reconocida como Región Terrestre Prioritaria 14 (CONABIO, 2013b). Comprende ecosistemas de desiertos cálidos y semidesiertos; la vegetación que se presenta es matorral xerófilo, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila, pastizal y vegetación inducida. Las especies representativas son para la flora: *Opuntia* spp., *Prosopis* spp., *Larrea* spp. y *Atriplex* spp. y para la fauna berrendo (*Antilocapra americana*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*), tortuga del desierto (*Gopherus agassizi*), camaleón (*Phrynosoma mcalli*) (SIMEC, 2013c).

Como Área de Protección de Flora y Fauna se reconoce a las Islas del Golfo de California, esta ANP se conforma por territorio de cuatro estados Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora. Protege matorral xerófilo, mezquital, selva caducifolia, selva espinosa, vegetación de dunas costeras, vegetación hidrófila y manglar (SIMEC, 2013d). Su flora está representada por *Cercidium* spp. (palo verde), *Bursera* spp. (torote; copal) y *Jatropha* spp. (lomboy), cactus del género *Opuntia* spp. (nopales), *Pachycereus pringlei* (cardón o sahueso), *Ambrosia* spp. (huizapol), *Olneya tesota* (palo fierro) y la gobernadora (*Larrea divaricata*). Y su fauna por la gaviota de Herman (*Larus heermanni*), el charrón elegante (*Sterna elegans*), el pájaro bobo de patas azules (*Sula neobuxii*), el pájaro bobo café (*Sula leucogaster brewsteri*), el paño mínimo (*Oceanodroma microsoma*), el paño negro (*O. melania*) y gaviota patas amarillas (*Larus livens*). Por mamíferos como la liebre (*Lepus alleni*), el cacomixtle o babisuri (*Bassariscus astutus insulicola*), el coyote (*Canis latrans*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*) y el lobo marino de California (*Zalophus californianus*) (SIMEC, 2013d).

La costa e islas de Sonora son áreas muy importantes para la anidación, alimentación y reproducción de aves (SEMARNAT, 2008; RAMSAR-CONANP, 2013, CONABIO, 2013c). Esto queda constatado en la cantidad de sitios RAMSAR que posee de los cuales varios de ellos también son reconocidos como AICAS .

Los humedales RAMSAR son Humedales del Delta del Río Colorado, Humedales de Bahía Adair, Estero El Soldado. Los sitios RAMSAR y AICAS son Canal del Infiernillo y esteros del territorio Comcaac (Xepe Coosot), Humedales de Yávaros-Moroncarit, Humedales de Bahía San Jorge, Complejo Lagunar Bahía Guásimas - Estero Lobos y Sistema Lagunar Agiabampo- Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo, este último también reconocido como Región Hidrológica Prioritaria. Otros sitios que han sido reconocidos como AICAS son Isla San Pedro Nolasco, Sistema Algodones, Sistema Guásimas, Sistema la Luna y Sistema Tóbari (CONABIO, 2013a). Algunos ejemplos de lo importante que es el corredor que forman estos sitios para las aves es lo reportado para las Isla del Golfo de California como áreas de anidación para el bobo café (*Sula leucogaster*) y pelícano (*Pelecanus occidentalis*) (SIMEC, 2013d). Para los el AICA de las Zonas Húmedas de Yávaros se menciona que cada año más de 50,000 individuos visitan las marismas, los bajos fangosos y el manglar de este humedal; es un lugar de invernada importante para 47,000 patos, gansos y otras aves (CONABIO, 2013d). Estero Lobos se ha considerado un lugar importante para patos, gansos y pelícanos blancos y cada año recibe más de 50,000 aves playeras (CONABIO, 2013e). La Bahía de San Jorge además de AICA fue considerada región terrestre prioritaria (RTP 15) en función a su importancia como hábitat de aves, principalmente *Sterna antillarum* e importantes colonias de *Sula leucogaster* y aves anidantes del Alto Golfo como *Myotis vivesi* y *Zalophus californianus* (CONABIO, 2013f).

Otras zonas prioritarias por su alta diversidad y por el grado de amenaza al que están sujetas son las Regiones Hidrológicas Prioritarias Subcuenca del Río Asunción, Isla Tiburón - Río Bacoachi, Río Yaqui-Cascada Bassaseachic, Río Mayo y Cajón del Diablo, este último reconocido también como Región Marina Prioritaria al igual que el Complejo Insular de Baja California y Sistema Lagunar Sur Sur de Sonora (CONABIO 2013a, CONABIO, 2013g). Finalmente la CONABIO reconoce como Región Terrestre Prioritaria a la Sierra Seri y Las Bocas (CONABIO, 2013b).

A nivel estatal se cuenta con el Área Natural Protegida bajo categoría de zona Sujeta a Conservación Ecológica el Estero El Soldado, que también es un sitio RAMSAR (Sitio 1982) y AICA (212). En esta zona hay vegetación acuática y subacuática, así como manglar (20 ha aprox.). Las especies que se presentan son *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*. A pesar de ser un humedal pequeño alberga una alta diversidad biológica que le ha valido el título de "único entre los esteros del Mar de Cortés". Se han observado más de 120 especies, de las que el 73% son aves acuáticas (CONABIO 2013c; RAMSAR-CONANP, 2013b; Gobierno de Sonora, 2006).

Sonora no cuenta con playas certificadas.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 11. Áreas Naturales Protegidas (ANP) y sitios Ramsar en el estado de Sonora

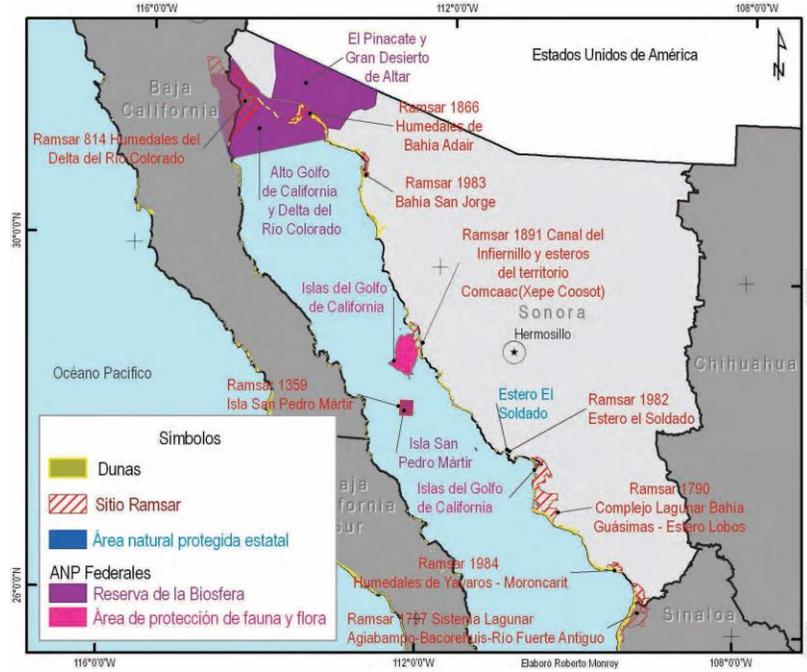
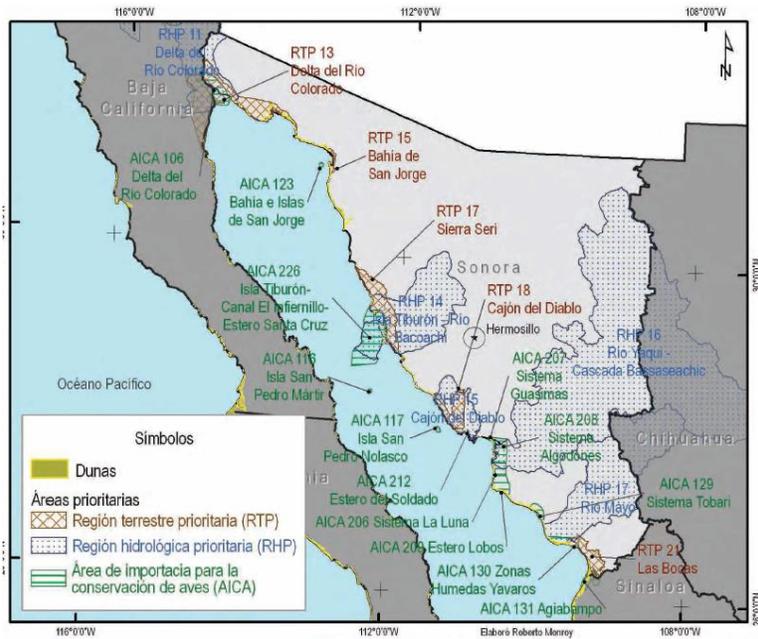


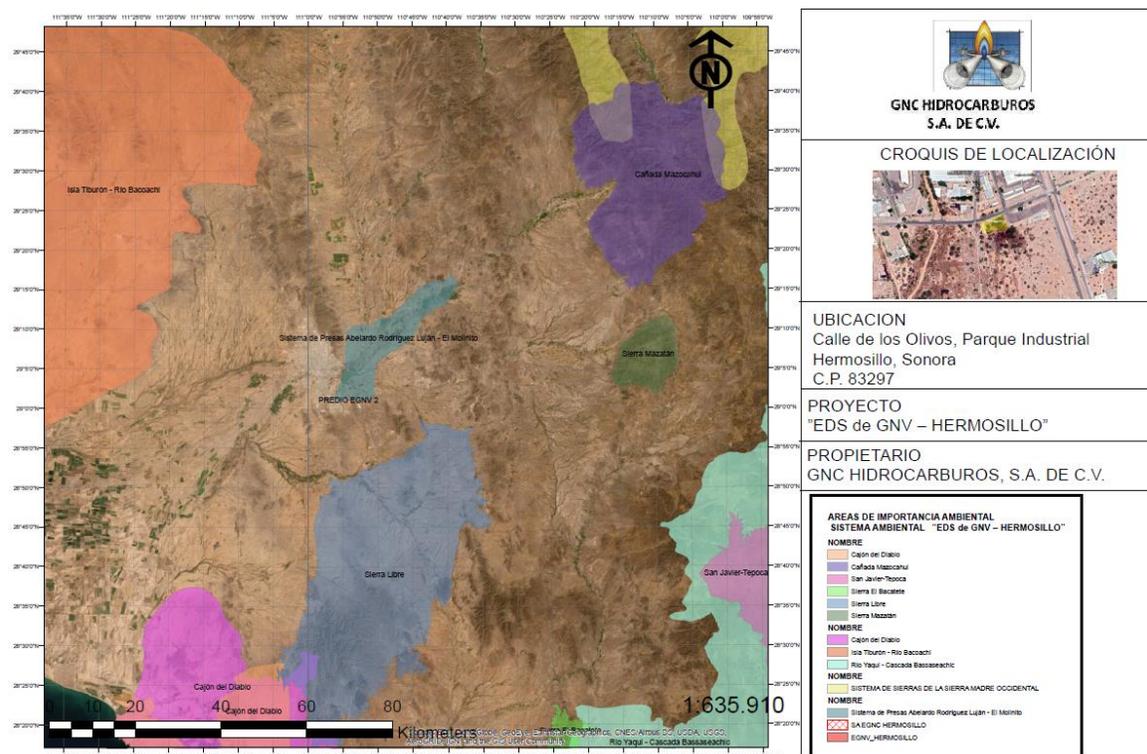
Figura 12. Sitios RAMSAR, AICAS y regiones prioritarias de CONABIO en el estado de Sonora.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

En el siguiente plano se muestra el distanciamiento del proyecto con respecto las áreas naturales protegidas, zonas de reserva, área forestal, parque natural, Sitios RAMSAR, AICAS y regiones prioritarias de CONABIO en estado o el municipio y se puede observar que no interfiere con ninguna de estas, a nivel estatal se intercepta con Sistema de Presas Abelardo Rodríguez

Figura 13. Áreas de importancia ambiental



La Estación de Gas Natural Vehicular (GNV), no interfiere con ninguna área natural protegida, zonas de reserva, área forestal, parque natural, en estado o el municipio. Así mismo no afecta ninguna zona cultural o relacionada a las cultura indígenas, ni se presentan zonas de valor arqueológico.

III.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, Sonora

El presente documento engloba en sus cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales la alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Dentro de este se establecen metas nacionales que se refieren a: México en Paz, México incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad global, que impulsan un federalismo articulado, partiendo de la convicción de que la fortaleza de la nación proviene de sus regiones, estados y municipios y promueve transversalmente en todas las políticas públicas, tres estrategias: democratizar la productividad, consolidar un Gobierno cercano y moderno, así como incorporar la perspectiva de género. Todo lo anterior contemplado a desarrollarse para los siguientes 6 años de gobierno dentro del estado de sonora.

Las metas nacionales y sus estrategias transversales en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 correspondientes a México próspero, México con responsabilidad global y Democratizar la productividad, están debidamente vinculadas y alineadas a los Ejes Estratégicos y Transversales del presente plan 2016-2021, mediante III. Economía con futuro, II. Sonora y colonias con calidad de vida.

PRINCIPIOS RECTORES DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (PED) 2016-2021. Los principios rectores marcan las coordenadas que inspiran la gestión de esta administración; la parte medular de esos principios será la restauración de la confianza ciudadana, la cual constituye un activo para la buena gestión pública; facilita el involucramiento de la gente en las decisiones gubernamentales y permite la cooperación en todos los órdenes de la vida pública.

PRINCIPIO Sustentabilidad Mediante este principio el gobierno del estado de sonora actuara con la firme convicción de respetar, proteger y preservar el medio ambiente y el patrimonio histórico y cultural de nuestro estado, privilegiando la responsabilidad social, el orden en el desarrollo urbano, la obra verde, la arquitectura sostenible, el uso de energías alternativas, la reducción, la reutilización y el reciclaje.

El gobierno procurará que todos, empresas y ciudadanos, se sumen también a ese principio.

IDEALES Competitividad Sonora se reconocerá en el mundo como un espacio ideal para la inversión y el empleo, por su estabilidad respeto al estado de derecho, facilidad para hacer negocios, eficiencia y seguridad de sus vías de comunicación y servicios de logística, infraestructura hidráulica, de telecomunicaciones y de energías renovables, ciudades ordenadas y sustentables, y una sociedad vinculada al conocimiento, comprometida con la solución de problemas globales.

SONORA Y CIUDADES CON CALIDAD DE VIDA:

II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable. El estado de sonora fortalecerá sus ventajas competitivas en la medida en la que sus centros de población incrementen su competitividad; el escalamiento profesional depende de muchos factores, pero indudablemente uno de ellos es la calidad y alcance de la infraestructura disponible, el suministro eficiente y barato de energía y, por supuesto, el sistema de presas de almacenamiento y distribución de agua a las actividades económicas; o bien la infraestructura urbana misma, que incluye el abasto de agua potable a los hogares y unidades económicas, escuelas y hospitales dignos, transporte público, vialidades eficientes, lugares de esparcimiento, entre otros.

RETO 9.

ESTRATEGIA 9.1

LÍNEAS DE ACCIÓN

9.1.1. Modernizar el marco jurídico y regulatorio para mejorar el servicio de transporte público urbano.

9.1.2. Crear una coordinación estatal del transporte con atribuciones para proponer, implementar, controlar y sancionar el cumplimiento normativo al sistema del transporte público.

9.1.3. Establecer un equilibrio entre el Estado, los concesionarios y los usuarios que privilegie el respeto al derecho de la movilidad de la sociedad, a través de mecanismos de evaluación costo-beneficio.

9.1.4. Evaluar periódicamente la satisfacción de las y los usuarios para proponer medidas correctivas.

9.1.5. Fomentar el uso de nuevas tecnologías en combustibles para reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera y mejorar la calidad del aire en las ciudades.

VINVULACION.

Este proyecto se vincula de manera directa con el reto 9 del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, Sonora, ya que en la estrategia 9.1 en la línea de acción 9.1.5. se considera Fomentar el uso de nuevas tecnologías en combustibles para reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera y mejorar la calidad del aire en las ciudades.

El uso de gas natural tiene entre otras las siguientes ventajas:

- Tiene combustión muy limpia; no emite cenizas ni partículas sólidas a la atmósfera; genera una reducida emisión de óxidos de nitrógeno (NOX, monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO2) e hidrocarburos reactivos, y virtualmente no genera dióxido de azufre (SO2), características que le dan una mayor ventaja respecto de otros combustibles fósiles como el carbón y el combustóleo
- Al ser más ligero que el aire se evita la concentración o acumulaciones dispersándose rápidamente en el ambiente reduciendo el riesgo de explosiones en fugas.
- Reduce costos de mantenimiento de equipos de combustión.
- Incrementa la eficiencia de los procesos de generación y cogeneración de energía.

La construcción y operación de la Estación de Gas Natural Vehicular (GNV), cumple con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, Sonora, ya que se adhiere a las estrategias de dicho plan promoviendo el uso de combustibles cuya combustión es más limpia que la de otros combustibles fósiles, fomentar el desarrollo industrial, e instalarse en una zona de localización apropiada y lo más importante es que el estado pretende promover la inversión privada y social hacia y dentro de los centros de población de la entidad.

Por lo anterior la realización del El Proyecto; su realización no se contrapone a las disposiciones jurídicas de este Plan ni mucho menos a las disposiciones del uso de suelo decretadas por el Estado de Sonora así como en el municipio en el que queda inserto el proyecto; por lo que se considera que la realización del proyecto es viable

III.3 Plan Municipal de Desarrollo Hermosillo, Sonora.

El plan municipal de desarrollo está organizado en siete ejes rectores, 51 objetivos estratégicos, 235 programas y cuatro principios transversales que en conjunto constituyen la guía de acción del gobierno municipal de Hermosillo para los tres años de gestión.

Eje 1, Hermosillo con seguridad e Instituciones confiables

Eje 2, Hermosillo con un gobierno de resultados, transparente y cercano a la gente

Eje 3, Hermosillo competitivo y emprendedor

Eje 4, Hermosillo con calidad de vida y sustentabilidad

Eje 5, Hermosillo con servicios públicos de calidad

Eje 6, Hermosillo con inclusión, equidad, en familia y con valores

Eje 7, Hermosillo global y con visión de futuro

Principios transversales

1. Innovación y visión de largo plazo
2. Honestidad y transparencia
3. Equidad de género e inclusión social
4. Actualización del marco normativo municipal

III.- Formular, evaluar y actualizar el Programa Municipal de Ordenamiento

Territorial, Programas de Desarrollo Urbano y los demás que de estos se deriven, así como evalúa y vigilar su cumplimiento de conformidad con la Ley de la materia.

IV.- Participar en la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal.

V.- Regular las reservas, usos y destino de áreas y predios en los centros de población.

VI.- Formular la zonificación de los centros de población ubicados en el territorio municipal, que deberá establecerse en los programas de desarrollo urbano.

VIII.- Proponer la constitución de reservas jurídicas aplicables y las que sean necesarias o convenientes para la mejor realización de su objeto..

Estrategia 4.7.2.

Establecer mecanismos y herramientas cognitivas y de infraestructura para el desarrollo de una cultura ecológica en los habitantes del municipio.

Líneas de acción y metas al 2018

Evitar la contaminación por sustancias que generen un alto impacto en el deterioro del medio ambiente y salud de la población.

VINCULACION CON EL PROYECTO

Con este proyecto se pretende mejorar la flota de automóviles y transporte público, mediante la incorporación de tecnología vinculada al manejo eficiente de los recursos y la calidad en el servicio, esto es debido a que el uso de gas natural es un combustible limpio, menos tóxico e imposible de ser adulterado. Los vehículos movidos a gas natural emiten hasta un 90% menos de gas carbónico que un auto a gasolina. El propósito de la intensificación del gas en los automóviles busca minimizar la contaminación ambiental especialmente en los centros urbanos, vinculándose así con la estrategia para establecer procedimientos sistemáticos y generales para el control y supervisión de los generadores de descargas, residuos y emisiones contaminantes en agua, suelo y aire, respectivamente

Con este tipo de proyectos se pretende que con el uso de gas natural en los automóviles se minimice la contaminación ambiental especialmente en los centros urbanos.

El proyecto tiene como objetivo abastecer los requerimientos de combustible para los automotores que así lo requieran ya que el gas natural a diferencia de la gasolina, es un combustible limpio; por lo que se respalda con lo descrito en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano respecto al cuidado del medio ambiente.

III.4 Información Sectorial

III.4.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

2. Política Social

Construir un país con bienestar

Desarrollo sostenible

Programas

- i. El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores
- ii. Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad
- iii. Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez
- iv. Jóvenes Construyendo el Futuro

- v. Jóvenes escribiendo el futuro
- vi. Sembrando vida
- vii. Programa Nacional de Reconstrucción
- viii. Desarrollo Urbano y Vivienda
- ix. Tandas para el bienestar

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

La sustentabilidad es un rubro en el cual el proyecto puede ubicarse, dado el panorama energético que se presenta en un futuro cercano. La competitividad está basada básicamente en las fuentes de energía rentables y ambientalmente sustentables.

III.4.2 Programa Sectorial de Energía 2013- 2018

De conformidad con los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como a lo dispuesto en el artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, a la Secretaría de Energía le corresponde establecer y conducir la política energética del país; ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos, de minerales radioactivos, así como respecto del aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público; conducir y supervisar la actividad de las entidades paraestatales sectorizadas en la Secretaría, y llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético paraestatal.

El marco legal y regulatorio básico en materia energética está integrado por las siguientes disposiciones: Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, su Reglamento y los Reglamentos de Gas Licuado de Petróleo y de Gas Natural; Ley de Petróleos Mexicanos y su Reglamento; Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento; Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y su Reglamento; Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición

Energética y su Reglamento; Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticas y su Reglamento; Ley de la Comisión Reguladora de Energía;

Ley de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, y Reglamento Interior de la Secretaría de Energía.

Desde 1995, se han emprendido una serie de reformas al marco legal del sector del gas natural, en temas encaminados a modernizar las actividades de esta industria, principalmente en lo relativo al impulso de la inversión privada en las actividades de transporte, almacenamiento y distribución del hidrocarburo, así como a la regulación de las ventas de primera mano de hidrocarburos de Petróleos Mexicanos.

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

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

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

Estrategia 5.4 Instrumentar programas de responsabilidad ambiental y social relacionados con el sector energía

Línea de acción 5.4.1 Adoptar mejores prácticas de inclusión social y participación comunitaria en el desarrollo de proyectos del sector energético.

Línea de acción 5.4.2 Implementar el Plan de Acción Climático y la Estrategia de Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos, fortaleciendo la responsabilidad social-corporativa.

Línea de acción 5.4.3 Implementar programas de reducción de emisiones contaminantes en el sector eléctrico.

Línea de acción 5.4.4 Establecer programas de investigación sobre mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en la captura y secuestro de carbono.

Línea de acción 5.4.5 Internalizar criterios de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático para la planeación del sector energético.

Transversales específicas:

Línea de acción 1.4.2 Fortalecer la política de cambio climático y medio ambiente para constituir una economía competitiva, sustentable, con mayor resiliencia y de bajo carbono.

Línea de acción 1.4.6 Promover un mayor uso de energías limpias

Composición de la matriz energética nacional

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

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

De acuerdo a los más recientes estudios geológicos y geofísicos, se estima que México cuenta con 114.8 miles de millones de barriles de petróleo crudo equivalente de recursos prospectivos convencionales, adicionales a las reservas (1/). De éstos el 24% corresponde a recursos convencionales, 23.2% son recursos no convencionales en aguas profundas y el 52.4% restante corresponde a recursos no convencionales de lutitas.

Asimismo, nuestro país cuenta con un potencial, aun por delimitar, de recursos de hidrocarburos prospectivos de gas y aceite en lutitas, cuantificados en 60.2 MMMbpce.

Balance de gas natural

En el último par de años, la producción nacional de gas natural ha presentado una disminución debido principalmente a que se han orientado recursos a proyectos de exploración y producción de petróleo, los cuales representan un mayor beneficio económico en comparación con los proyectos de gas natural. Esta menor competitividad de los proyectos de extracción de gas natural es resultado por una parte, de los bajos precios del gas natural en la región de Norte América, presionado por el fuerte crecimiento en la producción de gas no convencional en los Estados Unidos, y por otra parte, debido a los altos precios del petróleo en el mercado internacional.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

De acuerdo al **Programa Sectorial de Energía 2013-2018**, en la "**Estrategia 5.4 Instrumentar programas de responsabilidad ambiental y social relacionados con el sector energía**", se menciona que se pretende en la Línea de acción 5.4.3 "Implementar programas de reducción de emisiones contaminantes", Línea de acción 5.4.4 " Establecer programas de investigación sobre mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en la captura y secuestro de carbono" y para cumplir con este objetivo se propone *la introducción de herramientas que le permitan planear y conducir el sector con una visión integral, bajo la premisa de que los esfuerzos en áreas específicas deben tener coherencia considerando el resultado de toda la cadena de valor: exploración, producción, procesamiento, **distribución** y comercio exterior*. Por lo tanto este objetivo se **vincula** con el proyecto por otra parte uno de los objetivos es atender la problemática de la contaminación atmosférica del valle de México, implementando que el parque vehicular utilice el gas natural como combustible, debido a que de esta forma las emisiones de CO₂ disminuyen considerablemente.

III.4.3 Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.

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

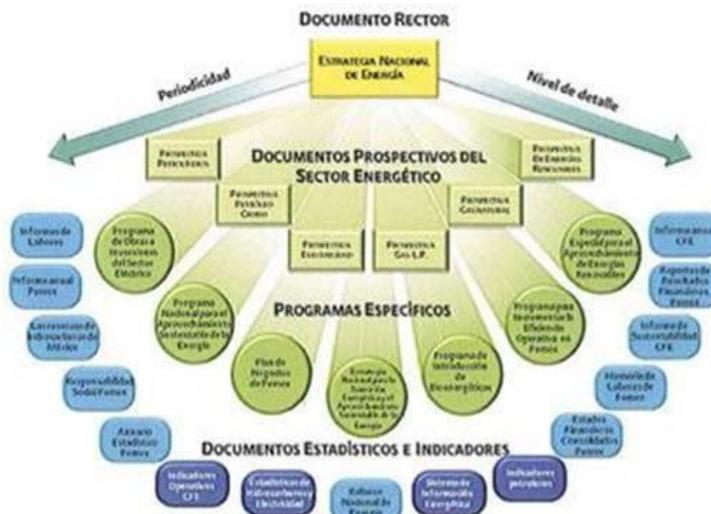
En 2010 se presentó por primera ocasión la Estrategia Nacional de Energía (ENE) como parte de la Reforma Energética aprobada en 2008¹, y que cada año se tiene que presentar en un marco de transparencia y certidumbre para la toma de decisiones que se requiere. En la siguiente figura, se destacan los estudios Prospectivos de los diversos subsectores considerados en la ENE, lo que refuerza la postura del análisis integral que conlleva.

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

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

Seguridad Energética. Se entiende como la satisfacción de las necesidades energéticas básicas de la población presente y futura, al tiempo que diversifica la disponibilidad y uso de energéticos, asegurando la infraestructura para un suministro suficiente, de alta calidad y a precios competitivos de los mismos.

Figura 14. Sistema Integral de Planeación que se presenta en la Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.



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

¹ Último párrafo de la fracción VI del Artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que establece: "El Ejecutivo Federal enviará al Congreso, en el mes de febrero de cada año, para su ratificación en un plazo máximo de 30 días hábiles, la Estrategia Nacional de Energía con un horizonte de quince años, elaborada con la participación del Consejo Nacional de Energía".

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

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

Los objetivos planteados en la ENE son los siguientes:

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

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

Objetivo 4: Reducir el impacto ambiental del sector energético

Líneas de acción:

- 4.2. Reducir impactos ambiental de emisiones de contaminantes, uso de recursos naturales u disposición de residuos.
- 4.3. Incrementar y mantener el aprovechamiento de gas.

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

Sublíneas de acción:

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

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

Líneas de acción:

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

Sublíneas de acción:

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

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

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

Lo anterior ha dado lugar a los siguientes proyectos: Manzanillo (en etapa de construcción) y Morelos, Tamazunchale y Chihuahua (en etapa de prelicitación). En total, representarán más de 1,055 kilómetros de ductos adicionales, con inversiones por [REDACTED]

Sublíneas de acción:

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

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

Sublíneas de acción:

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

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

Sublíneas de acción:

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

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

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

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

III.4.4 Prospectiva del Mercado de Gas Natural 2010-2025.

La Prospectiva del mercado de gas natural 2010-2025 es un ejercicio de análisis coordinado con las diferentes entidades del sector energético mexicano, que ofrece información actualizada y confiable para la industria del gas natural, su relevancia para el Proyecto, se traduce en su contribución para concretar las metas y los grandes postulados del sector energético, definidos a mediano y largo plazos, y materializar un entorno de competitividad para el aparato industrial nacional en plena sintonía con la permanencia de los recursos naturales y el desarrollo económico, sin que ello represente la depredación y desgaste del medio ambiente.

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

Este documento se apega a las líneas de acción establecidas en la Estrategia Nacional de Energía, enviada al H. Congreso de la Unión, para su ratificación el 25 de febrero de 2011, en lo relativo a fortalecer la infraestructura de transporte de gas natural, con el fin de asegurar el suministro de este combustible, por lo cual determina la congruencia el Proyecto que aquí se expone.

El análisis regional se divide en cinco zonas: Noroeste, Noreste, Centro-Occidente, Centro y Sur-Sureste. Lo anterior se hace para contar con cifras comparables entre los diferentes mercados nacionales.

El consumo regional de gas natural está estrechamente relacionado con la distribución de la infraestructura, así como con la ubicación de los centros industriales, actividades petroleras, puntos de generación de electricidad y concentración poblacional. Estos factores son los que principalmente han desarrollado el mercado de gas natural en México. Cabe señalar que, sólo ocho estados de la República Mexicana (Baja California Sur, Colima, Guerrero, Morelos, Nayarit, Quintana Roo, Sinaloa y Zacatecas) no presentan consumos de gas natural al cierre de 2009.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

El presente proyecto se basa en las oportunidades y resultados del estudio prospectivo analizado así como en estudios de mercado del GNV llevados a cabo por la promovente, considerando que se debe ampliar el uso de este combustible a través de proyectos socialmente responsables.

III.4.4.1 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

El marco normativo que se presenta a continuación, aborda múltiples ramas del quehacer público.

La naturaleza transversal e integral del sector cubre actividades económicas, de atención social y de procuración de justicia que éste debe atender. Mediante este Programa Sectorial se atenderán fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018 (PND) "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo". Si bien el quehacer del sector se ve reflejado en todos los ejes del PND, sus actividades influirán especialmente en el indicador: "Índice de Competitividad Global (ICG)" de la Meta Nacional México Próspero del PND. En particular, ante la inclusión de los pilares social y ambiental en el ICG

Durante el último siglo, la humanidad ha modificado su ambiente más intensa y extensamente que en cualquier otro periodo de la historia, fundamentalmente para atender las enormes demandas de recursos naturales y energéticos de una población y economía que creció aceleradamente. Los impactos que se produjeron en el ambiente, en sus inicios puntuales, hoy tienen carácter global, con importantes consecuencias sociales y económicas.

México no ha sido ajeno a este proceder. Su población pasó de poco más de 15 a cerca de 114'000,000 de habitantes entre 1900 y 2010, con un proceso de urbanización muy marcado que incrementó la presión sobre el ambiente, tanto para extraer recursos naturales como por efecto de los contaminantes y desechos producidos. El uso del ambiente y sus recursos se ha orientado a satisfacer necesidades inmediatas y a obtener el mayor provecho económico a corto plazo, sin priorizar la eficiencia en su uso o transformación, lo que se ha traducido en un deterioro importante de su capital natural. Durante gran parte del siglo pasado, México fue uno de los países con mayores tasas de deforestación y a inicios de este siglo cerca del 50% del territorio mostraba signos de degradación en sus suelos; las principales ciudades y zonas urbanas tenían problemas con la calidad del aire y del agua y ahora está dentro de los 15 países con mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causantes del cambio climático, por citar algunos ejemplos de la situación ambiental nacional.

Una economía ambientalmente no sustentable

El crecimiento del país ha estado lejos de ser ambientalmente sustentable. Paralelamente al aumento del producto interno bruto (PIB) crecieron las emisiones de bióxido de carbono (CO₂) –el principal gas responsable del efecto invernadero-, la generación de residuos de distintos tipos y la descarga de aguas residuales, a la vez que la cubierta de bosques y selvas se redujo.

Esta pérdida y deterioro del capital natural viene acompañada de importantes costos económicos.

Según cálculos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el costo total del agotamiento y la degradación ambiental (CTADA) representó 6.5% del PIB en 2011.

Un medio ambiente sano, derecho constitucional de los mexicanos Un medio ambiente sano es un derecho constitucional en México; sin embargo, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza.

La adecuada planeación y gestión de la calidad del aire requiere de información que sirva de base para el diseño y evaluación de programas orientados a mejorar la calidad del aire. En 2012, aunque 82 zonas metropolitanas y poblaciones contaban con estaciones de monitoreo, sólo 20 disponían de información suficiente para conocer la calidad del aire en al menos tres años consecutivos. En ese mismo año, alrededor de 35 localidades con más de cien mil habitantes no contaban con al menos una estación o red de monitoreo para medir la calidad del aire.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

La vinculación de este Programa Sectorial se sustenta en las características y propiedades superiores del gas natural como combustible sobre las de los combustibles líquidos como lo es la gasolina y el diesel.

III.4.4.2 Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018.

3. Sector Energía

3.1. Diagnóstico

La principal tarea del sector energético es el abasto suficiente y oportuno de energéticos de calidad a precios competitivos para toda la población, en apoyo a la actividad social y económica del país. Si bien se producen más energéticos que los que se consumen, ese superávit viene en descenso por la declinación de la producción de petróleo y gas natural, en tanto que el consumo nacional de energéticos ha crecido a un ritmo anual de 2.7% durante la última década. Adicionalmente, se han acentuado los rezagos en capacidad de refinación y petroquímica, con lo que se ha acrecentado la importación de estos productos, en tanto que el transporte, almacenamiento y distribución de combustibles líquidos y gaseosos muestra insuficiencias y obsolescencia en algunos tramos y regiones.

Gas natural y licuado de petróleo

Sistema de transporte de gas natural

Al cierre de 2012, PEMEX contó con dos sistemas de transporte de gas natural: el Sistema Naco-Hermosillo que se circunscribe al estado de Sonora y el Sistema Nacional de Gasoductos (SNG) que comprende la mayoría de las redes interconectadas del país.

En 2012, el volumen de gas natural transportado a través del SNG fue superior en 43 millones de pies cúbicos diarios (MMpcd), al volumen transportado en 2011. Esto representó un nivel de utilización promedio de 93% en 2012, lo que rebasa el nivel de utilización óptimo de 85% que permite amortiguar las variaciones del empaque y demandas no coordinadas de los distintos usuarios.

Por su parte, entre 2011 y 2012, la CFE celebró contratos para la construcción, operación y mantenimiento de los gasoductos: Tamazunchale, Morelos, Corredor Chihuahua, así como del Sistema Norte-Noroeste, integrado por 4 segmentos: Sásabe - Guaymas,

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Guaymas - El Oro, El Oro – Mazatlán y El Encino – Topolobampo, con capacidades incrementales de transporte que se ubican entre 202 y 850 MMpcd.

Sobre gas natural, se espera que los próximos años, este combustible continúe incrementando su competitividad en comparación con otros, aumentando su demanda; por ende, es necesario asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura de transporte en el sector. En el mismo sentido, el aumento en el suministro de gas natural permitirá la construcción de nuevas plantas industriales que procesen dicha materia prima en productos petroquímicos de mayor valor agregado.

Plan de gasoductos.- Estados de Chihuahua, Nuevo León, Zacatecas, Durango, Sonora, Baja California Sur, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz Aguascalientes, Hidalgo, Jalisco, San Luis Potosí, Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Quintana Roo y Yucatán. Este plan representa la mayor expansión en longitud y capacidad de transporte de gas natural en varias décadas. Por su magnitud y alcance se compone por una serie de proyectos a desarrollarse en distintas entidades del país, mismos que servirán para abastecer de gas natural a la industria y las plantas de generación eléctrica. Se prevé que la mayor parte de los proyectos considerados en este plan comience su licitación en 2014 finalizando su construcción entre 2016 y 2018. La inversión asociada para los 18 proyectos descritos a continuación se estima en [REDACTED] Los proyectos que la componen son:

#	Proyecto	Estados Beneficiados	Longitud* (kilómetros)	Inversión estimada* (millones de pesos)	Fecha de licitación estimada	Fecha de operación estimada
1	Ojinaga-El Encino	Chihuahua	254	[REDACTED] Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.	1er sem. 2014	1er trim. 2017
2	El Encino-La Laguna	Durango	423		1er sem. 2014	1er trim. 2017
3	Waha – Central Eléctrica "Norte III" (cerca de Samalayuca)	Chihuahua	300		1er sem. 2014	1er trim. 2016
4	Waha – Ojinaga	NA	230		1er sem. 2014	1er trim. 2017
5	Mérida-Cancún	Quintana Roo y Yucatán	300		2o sem. 2014	3er trim 2016
6	Ehrenberg-Los Algodones-San Luis Río Colorado	Sonora	160		2o sem. 2014	1er trim 2017
7	Suministro de gas natural a Baja California Sur	Baja California Sur y Sinaloa	N.A		2o sem. 2014	2o trim 2017
8	Sur de Texas-Tuxpan (submarino)	Tamaulipas y Veracruz	625		2o sem. 2014	2o trim 2018
9	Tula-Villa de Reyes	Aguascalientes, Hidalgo, Jalisco y San Luis Potosí	279		2o sem. 2014	2o trim 2017
10	Tuxpan-Tula	Hidalgo y Veracruz	237		2o sem. 2014	1er trim 2017
11	Samalayuca – Sásabe	Chihuahua y Sonora	558		2o sem. 2014	2o trim 2017
12	Colombia-Escobedo	Nuevo León	254		1er sem. 2015	2o trim 2017
13	Jáltipan-Salina Cruz	Oaxaca	247		1er sem. 2015*	4o trim 2017
14	Los Ramones-Cempoala	Nuevo León, Tamaulipas, y Veracruz	855		1er sem. 2015	4o trim 2017
15	Villa de Reyes – Aguascalientes – Guadalajara	San Luis Potosí, Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco	355		1er sem. 2015	1er trim 2018
16	La Laguna-Centro	Durango	601		1er sem. 2015	4o trim 2018
17	Lázaro Cárdenas-Acapulco	Michoacán y Guerrero	331		2015	2018
18	Salina Cruz-Tapachula (con extensión a Centroamérica)**	Oaxaca y Chiapas	440		2015	2018

Figura 15. Principales proyectos de transporte y almacenamiento de combustibles



III.5 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En este apartado se hace un análisis de los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con ella.

Artículo vinculante analizado	Concordancia con el proyecto
Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	En este artículo se consigna un derecho elemental de todos los ciudadanos. El proyecto contribuye a mejorar el ambiente que rodea a las actividades humanas, toda vez que la promoción y sustitución de combustibles como el combustóleo o el diesel en los procesos industriales
Artículo 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.	Bajo este precepto, se solicita la autorización de impacto ambiental, a fin de cumplir con todos y cada uno de los requerimientos legales en uso de suelo, permisos, concesiones, trámites a nivel federal, estatal y municipal.

III.6 Concordancia Jurídica con las leyes Federales

III.6.1 Ley de Planeación.

Artículo vinculante analizado	Concordancia con el proyecto
<p>Artículo 2. La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios: El equilibrio de los factores de la producción, que proteja y promueva el empleo; en un marco de estabilidad económica y social.</p>	<p>En este marco, la promotora se manifiesta como empresa socialmente responsable, con la capacidad jurídica y técnica de promover y llevar a cabo el proyecto, generar empleos y proteger el ambiente.</p>

III.6.2 LEY DE HIDROCARBUROS publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014

Artículo vinculante analizado	Concordancia con el proyecto
<p>Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: I. Para el Tratamiento y refinación de Petróleo, el procesamiento de Gas Natural, y la exportación e importación de Hidrocarburos, y Petrolíferos, que serán expedidos por la Secretaría de Energía, y II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.</p>	<p>En cumplimiento a este artículo de la Ley se presentara ante la Secretaría de Energía la solicitud para la obtención del permiso correspondiente</p>
<p>Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones: I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios; II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía; III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.</p>	<p>Se cumplirán con todas y cada una de las obligaciones a las que este sujeto el permiso emitido por la Secretaría de Energía</p>
<p>Artículo 50.- Los interesados en obtener los permisos a que se refiere este Título, deberán presentar solicitud a la Secretaría de Energía o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, que contendrá: I. El nombre y domicilio del solicitante; II. La actividad que desea realizar; III. Las especificaciones técnicas del proyecto; IV. En su caso, el documento en que se exprese el compromiso de contar con las garantías o seguros que le sean requeridos por la autoridad competente, y V. La demás información que se establezca en la regulación correspondiente.</p>	<p>En cumplimiento a este artículo de la Ley se presentara ante la Secretaría de Energía la solicitud para la obtención del permiso correspondiente</p>

III.6.3 Ley general del Equilibrio Ecológico.

Artículo vinculante analizado	Concordancia con el proyecto
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.	En cumplimiento a este artículo de la Ley se presenta este documento para su evaluación y autorización, si así es determinado por la autoridad ambiental.
Artículo 147: la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.	La planeación, diseño y el desarrollo del presente proyecto prevé el cumplimiento de la legislación y normatividad aplicable.
Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental así como someter a la aprobación de dicha dependencia los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	La cantidad de gas natural (metano) no alcanza la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas .

III.7 Concordancia con los reglamentos aplicables.

III.7.1 Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, publicado el 31 de octubre del 2014

Artículo vinculante analizado	Concordancia con el proyecto
Artículo 28.- Los permisos a que se refiere la presente Sección se otorgarán para una instalación o conjunto de instalaciones específicas y una capacidad determinada.	En cumplimiento a este artículo de la Ley se presentara ante la Secretaría de Energía la solicitud para la obtención del permiso correspondiente

III.7.2 Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y

III.7.3 Residuos Peligrosos

Artículo vinculante analizado	Concordancia con el proyecto
ARTÍCULO 1º.- El presente ordenamiento tiene por objeto regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. No es materia de este Reglamento, el transporte terrestre de materiales peligrosos realizado por las fuerzas armadas mexicanas, el cual se regula por las disposiciones normativas aplicables.	Los residuos peligrosos que se generen, ya sea durante la etapa de construcción, así como durante la etapa de operación y mantenimiento, deberán identificarse y clasificarse, así mismo se contratara a una debidamente acreditada para que transporte y disponga de los residuos peligrosos que sean generados por la Estación

III.8 Concordancia jurídica con las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, normas de referencia y acuerdos normativos.

Las Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, se enuncian a continuación:

Tabla 9. Las Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM'S APLICABLES AL PROYECTO
NOM-003-SECRE-2003: Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	La empresa contara con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por unidad de verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y operabilidad del sistema.
NOM-005-STPS-1998: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La empresa cumplirá con respecto a las condiciones de seguridad e higiene en cuanto al manejo, transporte de sustancias químicas inflamables.
NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Dentro de las instalaciones, la empresa identificara los recipientes que contengan gas natural, así como aquellos que pudieran contener mercaptanos conforme a la mencionada norma, así mismo capacitara a todo el personal respecto al sistema de comunicación de riesgos
NOM-022-STPS-2008: Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.	La empresa cumplirá con las condiciones de seguridad indicadas en esta norma en cuanto a electricidad estática para instalaciones donde se manejan sustancias químicas inflamables a fin de evitar riesgos de incendio y explosión por este tipo de electricidad
NOM-028-STPS-2004: Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas	<p>La empresa contara con un sistema que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El manejo de la información, b) La administración de riesgos, c) La integridad mecánica, d) La administración de cambios <p>Contar con un programa y difundirlo, para:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Analizar los riesgos de todos los equipos críticos y procesos del centro de trabajo b) La capacitación y adiestramiento. c) Las auditorías internas <p>Contar con un procedimiento y difundirlo, para:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La investigación de accidentes b) La autorización de trabajos peligrosos c) El trabajo con contratistas d) El mantenimiento, arranque, operación normal, paros de emergencia y reparaciones mayores del equipo crítico.
NOM-129-SEMARNAT-2006: Redes de distribución de gas natural.- que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.	La empresa deberá cumplir con lo indicado en la presente norma en caso de ampliación de la red de transporte de gas natural
NOM-002-SEMARNAT-1996:	En el proyecto no se contempla descargas de aguas

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM'S APLICABLES AL PROYECTO
Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal	residuales..
NOM-041-SEMARNAT-2015 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Esta norma aplicará para el vehículo con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular. Asimismo, para los vehículos que se utilicen para las tareas de supervisión durante la etapa de construcción y para los vehículos que se utilicen para la construcción misma.
NOM-045-SEMARNAT-2006: Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Esta norma aplicará para el vehículo con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente. Asimismo, para los vehículos que se utilicen para las tareas de supervisión durante la etapa de construcción del ducto y para los vehículos que se utilicen para la construcción misma.
NOM-081-SEMARNAT-1994: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	La empresa cumplirá con los límites máximos permisibles de emisión de ruido, durante la etapa de operación y mantenimiento. Cabe señalar que durante la etapa de construcción, se deberá cumplir con el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido de la LGEEPA.
NOM-086-SEMARNAT-1994: Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Durante la etapa de operación y mantenimiento, la empresa deberá cumplir con esta norma a fin de asegurar la calidad del combustible que transporta y entrega a sus asociados
NOM-052-SEMARNAT-2005: Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Los residuos peligrosos que se generen, ya sea durante la etapa de construcción, así como durante la etapa de operación y mantenimiento, deberán identificarse y clasificarse conforme a lo indicado en la presente norma. Por otra parte, para su manejo y almacenamiento, la empresa deberá apegarse a lo indicado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
NOM-002-STPS-2010: Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	La empresa contra con todos los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en la Estación de gas natural Vehicular.
NOM-017-STPS-2008: Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	La empresa Establecerá los requisitos mínimos para seleccionar, adquirir y proporcionar los trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.
NOM-026-STPS-2008: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	La empresa establecerá un código de colores de acuerdo a la norma de referencia para la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
NOM-100-STPS-1994: Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones	La empresa contara con bitácoras en donde se incluyan las especificaciones de seguridad que deben cumplir los extintores, para combatir conatos de incendio en los centros de trabajo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM'S APLICABLES AL PROYECTO
NOM-080-SEMARNAT-1994. -Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para minimizar la emisión de ruido y evitar que se superen los límites permisibles, se deberán colocar silenciadores en los tubos de escape de vehículos y maquinaria; en caso de mayores niveles de ruido, los trabajadores deberán usar protectores de oído, para evitar daños irreversibles. Se prohíbe la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías públicas, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para generar ruido, tales como válvulas o resonadores adaptados a los sistemas de frenos de aire. Se deberán mantener en óptimas condiciones los silenciadores de los motores ruidosos, procurando que estos equipos trabajen de manera aislada. No se permitirá el uso de bocinas o pitos accionados por sistema de compresor de aire.
NOM-081-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se espera que en las labores de construcción y por la operación de vehículos para el transporte de materiales, no rebasen, en labores de construcción y operación de vehículos los 68 dB (máximo). En las zonas que se encuentren a menos de 1 Km de los poblados se deberán restringir las actividades al horario de 6 a 22 hrs.
NOM-001-SECRE-2010 Especificaciones del gas natural	La empresa supervisara que el gas natural cumpla con las especificaciones establecidas en esta norma respecta a la calidad del mismo
NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural	La empresa cumplirá con los requisitos de seguridad que deben cumplirse en el diseño, materiales, construcción, instalación, pruebas de hermeticidad, operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento de gas natural de acuerdo a la NOM-002-SECRE-2010.
NOM-007-SECRE-2010: TRANSPORTE DE GAS NATURAL	Referente a la vigilancia de Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular, se debe cumplir con lo especificado en las secciones 11.18-11.21 de la norma

Tabla 10. Normas del Instituto Americano del Petróleo API.

NORMA	Título
API-STD-1104	Estándar para la soldadura de ductos y sus instalaciones.
API-PR-1102	Cruzamiento de carreteras y ferrocarriles
API-5L	Tubo de línea
API-6D	Válvulas de acero, bridadas o soldables

Tabla 11. Normas de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME/ANSI).

NORMA	Título
ASME/ANSI B.31.8	Sistema de tubería para el transporte y distribución de gas
ASME-B-16.5	Bridas para tubo de acero y accesorios bridados
ASME-B-16.9	Accesorios de fábrica de acero forjado para soldar a tope
ASME-B-16.11	Accesorios de acero forjado de embatir y soldar y roscados

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

ASME-B-16.20	Ranuras y empaquetaduras de anillo para bridas de acero
ASME-B-18.2.2	Tuercas cuadradas y hexagonales
ASME/ANSI-B.16.9	Accesorios para soldadura a tope fabricado de acero forjado

Tabla 12. Normas de la Sociedad Americana de Materiales y Pruebas.

NORMA	Título
ASTM-A-105	Forja de acero al carbón, para componentes de tuberías
ASTM-A-194	Tuercas para espárragos, de acero de aleación para servicio de alta presión y alta temperatura
ASTM-A-193	Material para atornillado en aleaciones y acero al carbón para servicio de alta temperatura.
ADS AS, 178	Especificación de electrodos para soldadura de arco
ASTM-D-2683	Standard specification for socket-type polyethylene fitting for outside diameter controlled polyethylene pipe and tubing.
ASTM-D-3261	Standard Specifications for Butt Heat Fusion Polyethylene (PE) Plastic fitting for polyethylene plastic pipe and tubing.
ASTM-D-2513	Standard Specifications for Thermoplastic Gas Pressure Pipe, Tubing and Fittings.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

III.9 Sistema de Información Geográfica vía Internet

Se realizó la consulta al SIGEIA, a fin de corroborar la información obtenida de los documentos citados en las secciones anteriores, obteniendo la siguiente información:

Tabla 13. Información sobre los componentes georeferenciados y su incidencia en OE Territorio

Ordenamiento Ecológico General del Territorio																								
Región Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Superficie de la Región/UAAB (Ha)	Estrategias	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m ²)	Superficie de incidencia (m ²)
15.32	104	Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales	15	Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Baja	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Forestal	Agricultura	994,504	Mayo-Yaqui	Inestable a crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	3038790.74450369	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44	0	0		PREDIO	PREDIO EGNV 2		1,999.537	1,999.537

Tabla 14. Información sobre los componentes georeferenciados y su incidencia en OE del Estado de Sonora

OE del Estado de Sonora															
Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	UGA/Usos/Etc.	Política Ambiental	Uso Predominante	Criterios	estado	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m ²)	Superficie de incidencia (m ²)
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora	Regional	500-001					estatalson		0	0		PREDIO	PREDIO EGNV 2	1,999.537	1,999.537

Tabla 15. Importancia ambiental – Uso de suelo y vegetación

Uso de suelo y vegetación																						
Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m ²)	Superficie de incidencia (m ²)
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No	0	0		PREDIO	PREDIO EGNV 2		1,999.537	1,999.537

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 16. Importancia ambiental – Microcuencas (SAGARPA)

Microcuencas											
Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m2)	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Río Sonora	El Cajoncito - Arroyo del Carrizo	La Victoria	213449455.75		0	0		PREDIO	PREDIO EGNV 2	1,999.537	1,999.537

Tabla 17. Importancia ambiental -CLIMAS

Climas													
Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	
Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.	Muy árido	BW(h)(x)	683834.99		0	0		PREDIO	PREDIO EGNV 2	1,999.537	1,999.537	

Tabla 18. Importancia ambiental -ACUIFEROS

Acuíferos													
Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero(Ha)	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
2621	Mesa del San-La Victoria	Sin disponibilidad	04/01/2018	Si	104942.310006		0	0		PREDIO	PREDIO EGNV 2	1,999.537	1,999.537

CONCLUSIONES DE LA CONSULTA AL SIGEIA

El SIGEIA indica que no se presentan traslapes del terreno del proyecto con áreas de importancia ambiental, por lo que el Plan de Manejo Ambiental del proyecto debe sujetarse al cumplimiento de la legislación federal, estatal y municipal y normatividad aplicable. El proyecto no afecta áreas ambientalmente sensibles.

III.10 Conclusiones del capítulo.

Por lo antes expuesto, se puede concluir que no se encontró ningún instrumento regulatorio o normativo que se oponga a la construcción y operación de ESTACIÓN DE SERVICIO "EDS de GNV – HERMOSILLO", por el contrario, se observó concordancia en los objetivos del proyecto y los planes de desarrollo en los tres niveles de gobierno, así como de sus requerimientos de sustentabilidad ambiental.

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El objetivo de este capítulo es ofrecer una caracterización del medio en sus elementos físico, biológico y socioeconómico; describiendo y analizando en forma integral, los componentes del entorno donde se llevará a cabo la ejecución de la obra. Esto con la finalidad de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales, y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Para ello, en primera instancia se delimitó el área de estudio correspondiente a la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV, "EDS de GNV – HERMOSILLO", sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

Posteriormente, se caracterizó y analizó el sistema ambiental, considerando: la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje, y la composición de los ecosistemas (selvas, bosques, manglar, patrones hidrológicos, según sea el caso) que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en su estructura pudieran verse afectados en el momento de ejecutar el proyecto.

Asimismo, se consideraron factores tales como el clima (temperatura, precipitación, tormentas eléctricas, heladas, granizadas, inundaciones, entre otros), geología, geomorfología, edafología, patrones hidrológicos, entre otros que resultan relevantes en la complementación de la presente caracterización.

Para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se ha delimitado el sistema ambiental considerando la Poligonal que comprenden las avenidas al norte con la Carretera Hermosillo-Sahuaripa al sur, con la calle de los Olivos al este con el Boulevard Los Seris y al oeste con la avenida La Plata, con una superficie de 1204544,68081 m²

El clima en el SA es un clima desértico muy seco, BW(h')hw(x'), bajo la clasificación de Koppen, con una condición de temperatura de tipo cálido, con un régimen de lluvia de verano, y escasa todo el año, con un porcentaje de lluvia > 10.2 mm para lluvia de verano y < 36 mm para lluvia de invierno. Presenta una temperatura media anual >22 °C, y la temperatura del mes más frío <18 °C.

La temperatura del área de estudio se evaluó con base en los registros de la estación climatológica 26139 Hermosillo; ubicada dentro del municipio del mismo nombre, en las coordenadas UTM 2886595.62 y 503333.15. Cuenta con una base de datos que va de 1966 a 2010; lo que representa 44 años de registros climatológicos. Para los años de 2010 a 2012 se utilizó la información de la estación meteorológica 761600 Hermosillo con las coordenadas UTM 503888.93 este y 3216844.93 norte.

En el SA el mes más frío es diciembre con una temperatura mínima promedio de 3.5 °C y el mes más caluroso es junio con una temperatura máxima promedio de 45 °C.

El mes en el cual se presenta la mayor humedad relativa es diciembre con un máximo promedio de 62% y el mes con menos humedad relativa es abril con un porcentaje mínimo promedio de 24.6%.

El SA se ubica en las subcuenca La Poza (i), perteneciente a la cuenca hidrológica río Sonora, la cual corresponde a la región hidrológica Sonora Sur (RH9).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

En el SA no se localiza ninguna zona natural protegida.

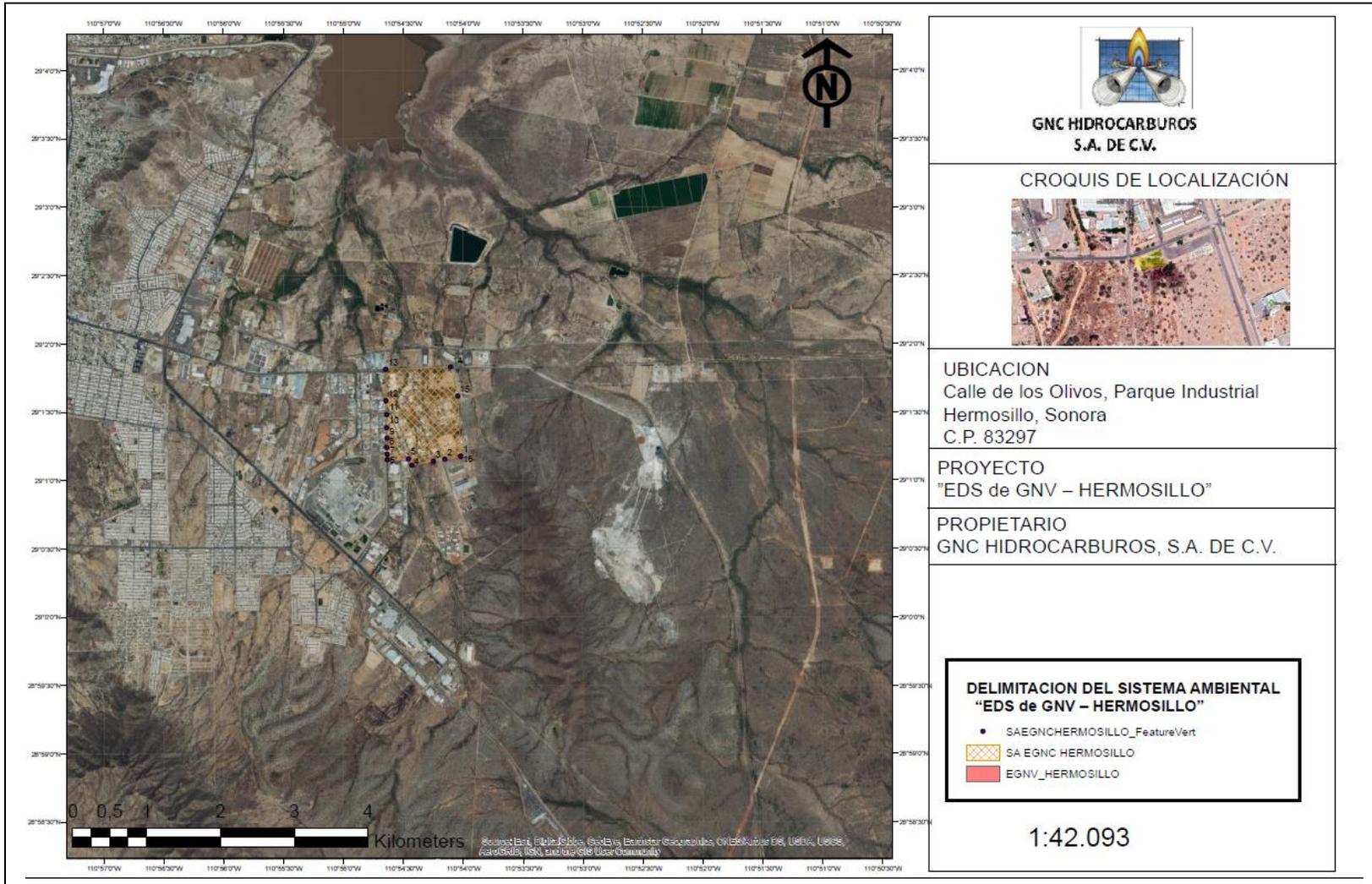
En la siguiente tabla se muestran las coordenadas del Sistema Ambiental (SA)

Tabla 19. coordenadas geográficas del SA.

OBJECTID	POINT_X	POINT_Y
1	509708,9506	3210160,229
2	509492,8664	3210121,396
3	509333,3193	3210093,839
4	509045,5773	3210041,011
5	508997,1934	3210126,986
6	508711,4428	3210115,08
7	508711,4428	3210186,518
8	508703,5053	3210281,768
9	508707,4741	3210408,768
10	508703,5053	3210547,675
11	508703,5053	3210726,269
12	508691,599	3210912,8
13	508691,2334	3211335,834
14	509567,7502	3211367
15	509663,9147	3210975,509
16	509708,9506	3210160,229

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 16. Delimitación del Sistema Ambiental



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

Tipo de clima.

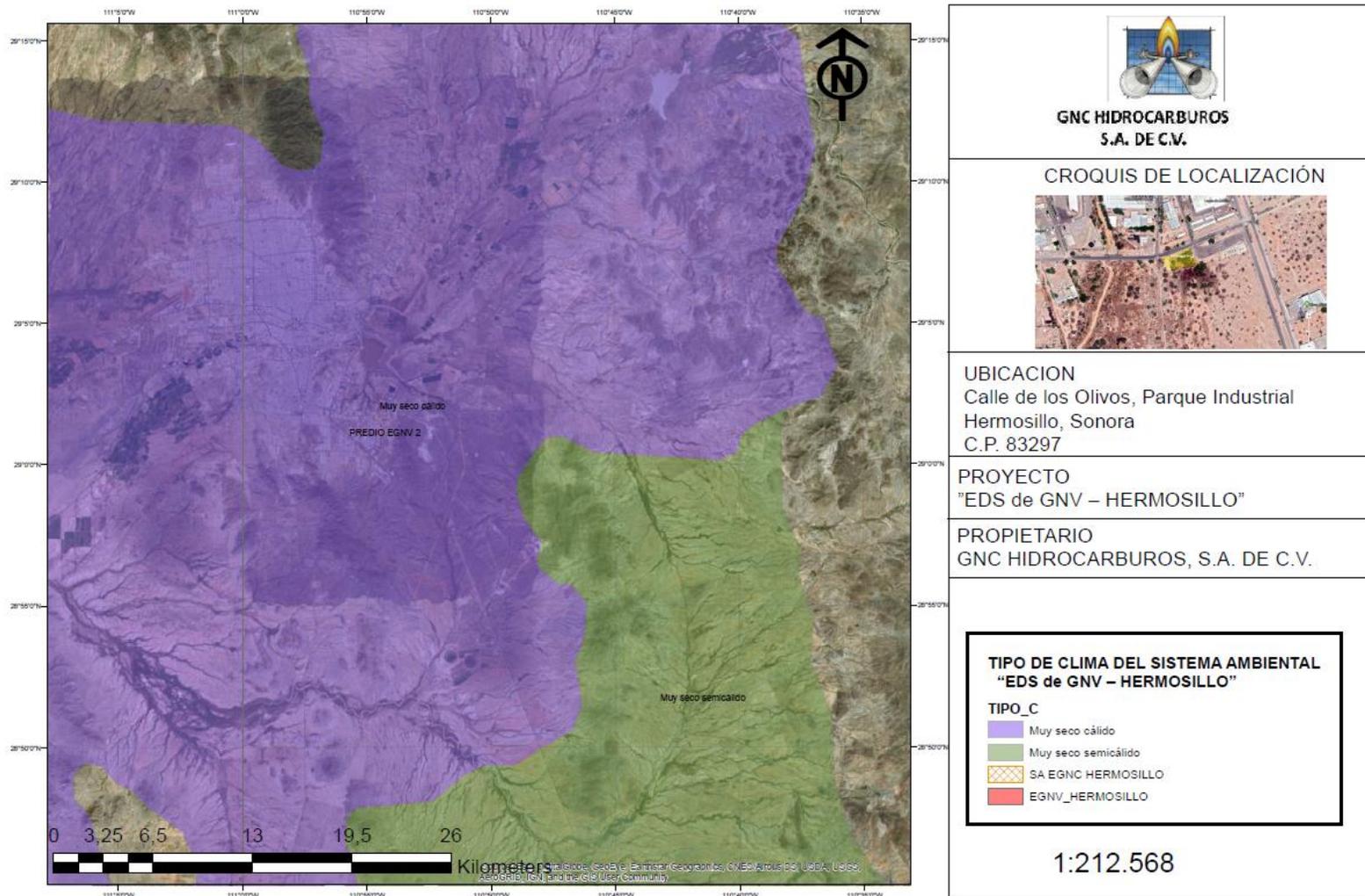
A partir del Plano de clima de Hermosillo, Sonora se pueden observar que hay seis diferentes tipos de clima los cuales se describen a continuación .

- Muy seco de régimen de lluvias en verano. Porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 semicálido con invierno fresco con una temperatura mayor a 18° C. Este tipo de clima tiene un área de 383.13 km² que equivale al 2.45% del área total.
- Muy seco. Régimen de lluvias en verano. Porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2. Cálido. Temperatura mayor a 22 ° C. 363.59 km² y el 2.33% del área total.
- Muy seco. Régimen de lluvias de verano. % de lluvia invernal mayor de 10.2. Cálido. Temperaturas, mayores a 22°C; abarca un área de 7,077.97 km² y el 45.30% del área total.
- Muy seco. Régimen de lluvias de verano. Porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2. Semicálido con invierno fresco. Temperaturas mayores a 18°C. Este clima abarca un área de 7,313.09 km² con el 46.81% del área total.
- Seco. Régimen de lluvias de verano. % de lluvia invernal mayor a 10.2. Cálido. Temperaturas mayores a 22° C. Abarca un área de 269.42 km² con el 1.72% del área total.
- Seco. Régimen de lluvias de verano. Porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2. Semicálido con invierno fresco. Temperaturas mayores a 18°C. Con un área de 215.94 km² y abarcando un 1.38% del área total.

El clima del Sistema Ambiental está caracterizado como Muy seco, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, BW(h')(x') (SIGEIA).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 17. Mapa de la climatología del sistema ambiental

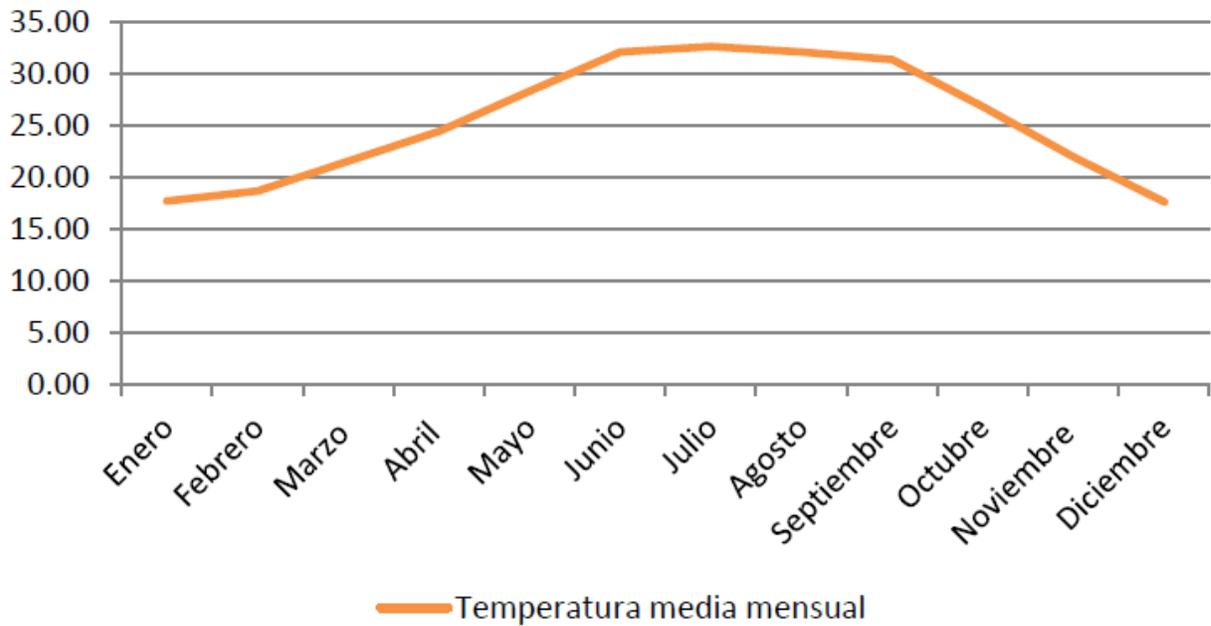


Temperatura

La temperatura del área de estudio se evaluó con base en los registros de la estación climatológica 26139 Hermosillo; ubicada dentro del municipio del mismo nombre, en las coordenadas UTM 2886595.62 y 503333.15. Cuenta con una base de datos que va de 1966 a 2010; lo que representa 44 años de registros climatológicos. Para los años de 2010 a 2012 se utilizó la información de la estación meteorológica 761600 Hermosillo con las coordenadas UTM 503888.93 este y 3216844.93 norte.

La Gráfica siguiente exhibe el rango de temperatura media mensual en la estación Hermosillo, con variaciones que van de los 17° hasta los 34°C.

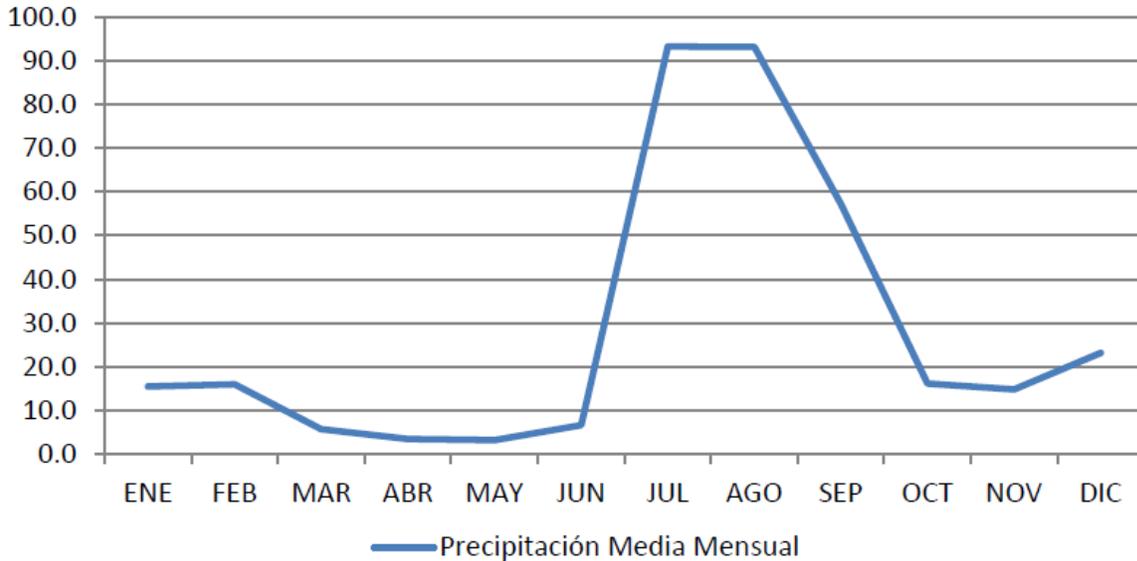
Figura 18. Temperatura media mensual, estación Hermosillo 26139



Precipitación pluvial

La precipitación significativa se presenta en los meses de julio a septiembre, con rangos de 40 a 93 milímetros. También se presentan precipitaciones en los meses de noviembre a febrero, debido al tipo de lluvias denominadas regionalmente como "las equipatas de invierno". A continuación se muestran los registros de Precipitación Media Mensual para la estación Hermosillo, en un tiempo de observación de 46 años..

Figura 19. Precipitación pluvial



Dirección de los vientos

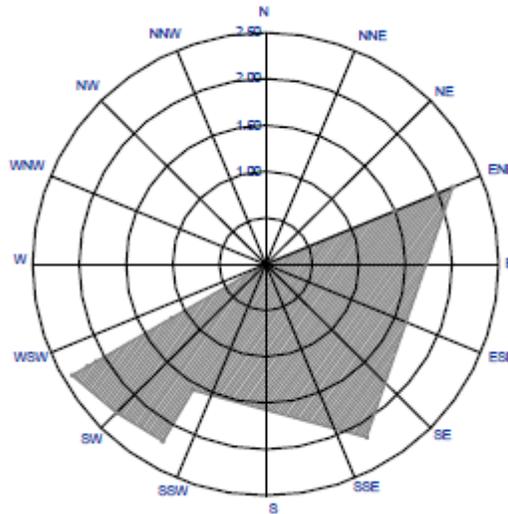
Por lo que toca a los vientos dominantes estos presentan por la mañana un sentido suroeste-noreste y en sentido contrario por la tarde. Los vientos más fuertes se presentan en las temporadas de julio, agosto y septiembre, con variaciones de 60 a 80 Km/h, que eventualmente pueden presentar vientos huracanados con ráfagas de hasta 120 Km/h, principalmente al presentarse huracanes o tormentas tropicales en las costas del golfo de California. Esta característica de los vientos es importante toda vez que con los vientos se desplazan polvos y arenas que afectan a la población que habita en áreas urbanas sobre todo en la periferia presentado afectaciones a la salud principalmente en vías respiratorias y enfermedades de los ojos. Las comunidades rurales aisladas también son impactadas por estos fenómenos ya que falta de pavimento y su relativo aislamiento provoca mayor impacto en la población que habita en ellas tal es el caso de las comunidades del valle en Miguel Alemán y las localidades pequeñas localizadas al oriente de la ciudad de Hermosillo.

La dirección de los vientos varía en el año en los meses de febrero, marzo, abril, junio, diciembre corren de sur oeste (SO) a noreste (NE). En enero y noviembre predominan los vientos con dirección Noreste de Suroeste, y en los meses en mayo y octubre los vientos corren con predominancia sur norte.

Los meses de marzo a junio presentan las probabilidades de vientos igual o por arriba de los 20km/hr. El resto de los meses presentan probabilidades bajas de viento por arriba de esta velocidad sin excluir la posibilidad de presencia de rachas eventuales.

Por lo que toca en la velocidad media del viento los meses de enero febrero, octubre, noviembre y diciembre se registraron vientos con velocidad escala 5 (28-38 km/hr), en los meses de marzo julio agosto y septiembre la escala de vientos se registró en 6 (39-49 km/hr) y en el período abril-junio la escala es de 7 (50-61 km/hr).

Figura 20. Vientos dominantes del SA



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Orientación del viento	NE-SO	SO-NE	SO-NE	SO-NE	S-N	SO-NE	SE-NO	SE-NO	NE-SO	S-N	NE-SO	SO-NE	SO-NE
Probabilidad de viento	5	4	12	16	20	18	9	6	9	5	6	5	9
Velocidad	5	5	6	7	7	7	6	6	6	5	5	5	5

Temperaturas Máximas Extremas

Temperatura máxima extrema (°c)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
35.5	38.0	41.5	42.5	45.6	48.0	48.5	47.0	45.5	45.0	38.5	32.5	48.5
Temperatura mínima extrema (°c)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
-1.0	-2.0	4.0	5.0	11.0	14.0	19.0	19.5	15.5	7.0	4.0	1.5	-2.0

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Municipal de Riesgo, 2014 IMPLAN, H Ayuntamiento de Hermosillo

Ondas cálidas y gélidas

Hermosillo presentó temperaturas máximas y mínimas extremas, en período de 1992 a 2013, observándose un importante descenso de temperatura con valor mínimo de - 2°C que se alcanzó en el mes de febrero y un aumento de 48.5 °C para el mes de julio.

Heladas

Las heladas son masas de aire polar con poco contenido de humedad y ocurren cuando la temperatura mínima en una cuenca hidrológica alcanza temperaturas menores o iguales a los 0 °C. El municipio de Hermosillo presenta un período corto de heladas que va de diciembre a febrero, con una incidencia de 0 a 20 días por año.

Promedio mensual de heladas en 37 años de observación, fuente CNA

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Heladas	0.86	0.22	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.7	1.9
Años con Datos	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Municipal de Riesgo, 2014 IMPLAN, H Ayuntamiento de Hermosillo

Tormentas de granizo

La presencia de granizadas en el municipio de Hermosillo es escasa y errática, de acuerdo a la información de la estación meteorológica de la CNA. Se tiene registrada la ocurrencia de 0 a 2 días con granizadas por año, por lo que no se considera un agente perturbador que tenga un impacto significativo para la población.

Promedio mensual de granizadas en 30 años de observación, fuente CNA

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Granizo	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.3	0.3	0.2	0	0.2	1.6
Años con Datos	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Municipal de Riesgo, 2014 IMPLAN, H Ayuntamiento de Hermosillo

Tormentas de nieve

Otro fenómeno meteorológico invernal, son las nevadas, definidas como la precipitación de cristales de hielo, esto ocurre cuando las condiciones de temperatura y presión referidas a la altura de un lugar y al cambio de humedad del ambiente, se conjugan para propiciar la precipitación de agua en estado sólido conocido como nieve.

En una nevada los cristales de hielo caen en grupos ramificados, llamados copas de nieve. La nieve es un fenómeno que consiste en la precipitación de pequeños cristales de hielo. Las nevadas varían dependiendo del temporal y la localización, incluyendo latitud geográfica, la elevación y otros factores que afectan al clima en general.

En el municipio de Hermosillo, la probabilidad de que se presenten condiciones climatológicas las cuales pudieran generar la

precipitación de nieve, es muy baja, lo anterior es debido a los niveles topográficos que posee la mayor parte del Territorio Hermosillense se encuentra menor a los 400 metros sobre el nivel del mar. Aunque existen elevaciones por encima del valor antes mencionado, como son la Sierra Agualurca con una elevación de 635 msnm, ubicada al sureste-noroeste de la ciudad de Hermosillo y la Sierra El Bachoco con 650 msnm al norte de la misma.

Los Frentes Fríos más intensos que se han registrado en Sonora y que han logrado provocar la caída de nieve a niveles a

partir de los 700 metros. Hermosillo al estar a una altura mucho más baja, esta precipitación llega en estado líquido al suelo o en forma de aguanieve como se cree alguna vez se registró en la Sierra El Bachoco. Desafortunadamente lo anterior, no se ha podido comprobar, ya que de acuerdo a la CONAGUA en los 40 años de observación climatológica de la estación Hermosillo, no se han registrados fenómenos climatológicos de este tipo.

Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales, representan el más severo de los fenómenos Hidrometeorológicos en nuestro país. La temporada de ciclones y tormentas tropicales inicia la segunda quincena de mayo y termina la primera quincena de octubre, Estos son sistemas de baja presión con actividad lluviosa y eléctrica con vientos que rotan en dirección contraria de las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Un ciclón tropical con vientos menores o iguales a 62 km/hr es llamado depresión tropical, cuando alcanza velocidades de 63 a 118 km/hr se define como tormenta tropical y al exceder los 118 km/hr se convierte en huracán. La escala Saffir-Simpson define y clasifica la categoría de un huracán en función de la velocidad de los vientos del mismo. En un período de 1949 hasta el 2013, se tiene el registro de cuatro ciclones tropicales han cruzado el territorio Hermosillense, los cuales han ocurrido a partir de la segunda quincena del mes de agosto, como se muestra en el plano siguiente sobre las trayectorias históricas de Tormenta Tropicales.

Como se observa en el Plano de trayectorias históricas, de los cuatro fenómenos meteorológicos de este tipo, tres fueron

como Depresión Tropical y uno como Tormenta Tropical es decir hasta el momento no existe un registro, de que se indique que el municipio de Hermosillo haya tocado o cruzado con el grado de Huracán de acuerdo a la escala Saffir- Simpson.

De las últimas tormentas tropicales, que han tenido consecuencias adversas en el municipio de Hermosillo fue el Huracán

“Henriette” que tocó tierra sonorenses como Tormenta Tropical el 5 de septiembre del 2007, dicho fenómeno provocó inundaciones y encharcamientos en varias localidades del municipio afectando principalmente el patrimonio de las familias asentadas en las partes bajas y muchas de ellas de escasos recursos lo que provocó movilizaciones y reacción del gobierno federal, estatal municipal para una pronta atención.

Se tienen registros de aproximadamente 27 tormentas tropicales que han tocado las costas de Sonora, en los últimos 52 años de observación, las cuales ocurren en la mayoría de las ocasiones a partir de la mitad de septiembre. El Plano de Trayectorias Históricas de Ciclones muestra los recorridos de estos eventos en Sonora, mientras que en los siguientes cuadros se muestra la fecha, nombre y categoría de dichas tormentas y el tipo de declaratoria por evento catastrófico en el Municipio de Hermosillo.

Tornados

Los tornados son sistemas de aire que giran rápidamente alrededor de un centro de presión baja y que dan origen a un gran túnel vertical de viento, en forma de remolino, que destruye todo a su paso por la magnitud de sus vientos y la fuerza del gradiente horizontal de presión tan intensa.

Los tornados tienen una forma de embudo, que se originan en la base de las nubes convectivas, extendiéndose hacia abajo hasta la superficie terrestre, con su extremo más angosto en la superficie de la tierra y su extremo más ancho en la parte inferior de las nubes.

El balance de fuerzas que controla el tornado, crea un relativo vacío en el “ojo” o centro del fenómeno, el cual da lugar a una fuerza de gradiente de presión enorme; los tornados son sistemas de vientos relativamente pequeños, pero de gran intensidad y capacidad de destrucción.

En el municipio de Hermosillo sólo se tiene conocimiento de formación de remolinos terrestres, los cuales levantan a su paso

polvo y basura, ocasionando problemas de salud y contaminación del aire. A diferencia de los tornados con potencial destructivo, los remolinos terrestres nunca llegan a la base de nubes bajas, y su desplazamiento raras veces alcanza el kilómetro.

Sin embargo, se han presentado trombas que son sistemas similares a los tomados que se originan sobre grandes cuerpos

de agua, como los océanos o lagos. Las características termodinámicas no son tan extremas, como en los tornados sobre tierra, pues en este caso no se presenta el forzamiento orográfico en el levantamiento de las masas de aire, en la región central de las trombas la presión atmosférica "succiona" la superficie del agua, haciendo que el nivel del mar aumente tanto como la presión interior lo permita.

Las trombas se hacen visibles gracias al vapor de agua condensado en las espirales de aire ascendente, similarmente a los

tornados, sin embargo, en el caso de las trombas, éstas pueden absorber grandes cantidades de agua salada de mar y mezclarse con el vapor atmosférico.

A diferencia de los tornados las trombas se mueven más lentamente y son de menor duración, la gran mayoría sólo dura unos cuantos minutos. Las trombas, como los tornados, son formadas en condiciones inestables de la atmósfera, cuando capas de aire frío se superponen sobre masas de aire relativamente cálido y húmedo en la superficie oceánica.

Las velocidades de los vientos asociados a las trombas son del orden de 100 a 150 km/hr; es decir, son mucho más débiles que los tornados, por lo que cuando las trombas se mueven sobre tierra, tienden a disiparse en muy poco tiempo, precipitando enormes cantidades de lluvia e inundando por completo pequeñas zonas dentro de los poblados.

Tormentas de polvo

Las tormentas de polvo o polvareda es un fenómeno meteorológico que se presenta especialmente durante el verano. Estas tormentas de polvo severas pueden reducir la visibilidad a cero, imposibilitando la realización de viajes y llevarse volando la capa superior del suelo, depositándola en otros lugares.

Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas (cumulonimbus) y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos, nieve, nieve granulada, hielo granulado, granizo o sin ninguna precipitación. Son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados.

Estudios realizados en diferentes países acerca de la actividad eléctrica en la, permiten inferir que el nivel cera único es

mayor en latitudes tropicales que en latitudes templadas.

En este apartado se analizarán los datos obtenidos por el sistema "Lighting Imaging Sensor" (LIS) que posee la NASA, aplicados al caso particular del municipio de Hermosillo, con el objeto de extraer las características más relevantes de la actividad de rayos entre los años 1998 y 2012, en función de esto se pretende identificar las zonas geográficas que poseen mayor actividad.

Las descargas atmosféricas producen pulsos ópticos que son especialmente visibles desde el espacio y el equipo óptico los detecta a pesar de los niveles de iluminación de fondo producidos por el brillo de las nubes a la luz solar.

El sistema se basa en la medición obtenida mediante un satélite que posee sensores ópticos, junto con otro equipamiento especializado, para obtención de otros parámetros de interés.

Las Tormentas Eléctricas se presentan varias veces al año, según nos indican los reportes de la Comisión Nacional del Agua, así como la NASA, en su proyecto TRMM, estos fenómenos se presentan sobre todo en los meses de julio y agosto. En la Figura 5.11 se presenta la densidad de descargas a tierra por km² en el año 2012.

En el municipio de Hermosillo, Sonora, la presencia de este tipo de fenómeno según los datos registrados por la estación meteorológica es baja, con recurrencia durante todo el año, excepto febrero y con mayor presencia julio y agosto.

Promedio mensual de tormentas eléctricas en 30 años de observación

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Tormentas Eléctricas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.6	5.4	3.7	2	0.7	0.2	0.1	13.4
Años con Datos	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas Municipal de Riesgo, 2014 IMPLAN, H Ayuntamiento de Hermosillo

IV.2.1.2 Geología y geomorfología.

Hermosillo se encuentra localizado en una conformación geológica compuesta por rocas correspondientes a varias edades, constituidas por rocas sedimentarias, ígneas y en menor proporción metamórficas.

La mayor parte del territorio municipal (89.5%), está asentado en rocas del cenozoico. El 7.1% está en rocas del mesozoico,

el 3.1% se encuentra asentado sobre rocas del paleozoico y el 0.2% no está determinado o son cuerpos de agua (Véase Mapa Geología).

De todas las formaciones destaca el catalogado como Q(s) identificado como suelo o suelo aluvión que corresponden suelo formado por corrientes de agua que fluyen rápidamente y entran en una llanura plana disminuyendo su velocidad y extendiendo su cauce en un abanico, son suelos conformados con depósitos de material acarreado por el afluente desde las partes altas por lo que tienden a llevar una cantidad importante de nutrientes de las zonas serranas o partes altas, de allí que son suelos propicios para la agricultura y ganadería como la que se desarrolló con el distrito de riego 051.

Estas formaciones abarcan el 72% del total del territorio del municipio de Hermosillo, dejando al 28% restante en 22 tipos de roca como se muestra en el cuadro siguiente:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Geología, Hermosillo

Era geológica	Clave	Grupo de formación	Contenido mineralógico	Superficie	%
Cenozoico	Q(lgeb)	Ígnea Extrusiva	Ígnea Extrusiva Básica	14,421.84	0.9
Cenozoico	Q(s)	N/A	N/A	1,219,942.16	72.0
Cenozoico	T(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	104,595.46	6.2
Cenozoico	T(lgeb)	Ígnea extrusiva	Ígnea Extrusiva Básica	19,163.43	1.1
Cenozoico	T(lgei)	Ígnea extrusiva	Ígnea Extrusiva Intermedia	27,343.22	1.6
Cenozoico	T(lgia)	Ígnea intrusiva	Ígnea Intrusiva Ácida	408.29	0.0
Cenozoico	Ti(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	6,420.43	0.4
Cenozoico	Ti(lgei)	Ígnea extrusiva	Ígnea Extrusiva Intermedia	269.59	0.0
Cenozoico	Tm(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	8,314.27	0.5
Cenozoico	Ts(lgea)	Ígnea extrusiva	Ígnea Extrusiva Ácida	112,555.69	6.6
Cenozoico	Ts(lgeb)	Ígnea extrusiva	Ígnea Extrusiva Intermedia	992.82	0.1
Cenozoico	Ts(lgei)	Ígnea extrusiva	Ígnea Extrusiva Básica	2,364.04	0.1
Mesozoico	J(ar)	Sedimentaria	Arenisca	909.56	0.1
Mesozoico	J(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita - Arenisca	3,417.31	0.2
Mesozoico	K(lgea)	Ígnea extrusiva	Ígnea Intrusiva Ácida	5,720.19	0.3
Mesozoico	K(lgei)	Ígnea extrusiva	Ígnea Extrusiva Intermedia	371.52	0.0
Mesozoico	K(lgia)	Ígnea extrusiva	Ígnea Intrusiva Ácida	99,863.29	5.9
Mesozoico	K(lgii)	Ígnea extrusiva	Ígnea Intrusiva Intermedia	1,322.23	0.1
Mesozoico	Ks(ar)	Sedimentaria	Arenisca	276.00	0.0
Mesozoico	M(ar)	Sedimentaria	Arenisca	451.32	0.0
Mesozoico	M(Gn)	Metamórfica	Gneis	2,514.39	0.1
Mesozoico	M(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita - Arenisca	5,965.39	0.4
Paleozoico	P(cz)	Sedimentaria	Caliza	53,138.29	3.1
			Cuerpos de agua	3,426.31	0.2
			Sin información	162.19	0.0
			Total	1,694,329.25	100

Fuente: Elaboración propia con base en Carta geológica. INEGI.

Los suelos que ocupan una menor proporción coinciden con las partes elevadas del territorio siendo estos cerros, sierras o lomeríos altos que se localizan al norte oriente y norponiente del municipio.

Las rocas pertenecientes al paleozoico afloran principalmente en los Cerros El Molinito, Santa Gertrudis, La Morena, La Campana, Sierra los Leyva, entre otros, Peiffer, (1978).

Las rocas del Mesozoico afloran principalmente en la Sierra La Flojera, Cerro Prieto y Cerro las Hilachas, localidades ubicadas a lo largo de la carretera que conduce a Mazatán. Al SE de Hermosillo afloran calizas, limolitas, areniscas y una alternancia de calizas, cuarcitas, y secuencias volcano-sedimentarias afectadas por cuerpos intrusivos ácidos cuyo emplazamiento se da en el Cretácico Tardío-Terciario Temprano (Rodríguez C. 1981).

Por lo que toca a las rocas del terciario, están representadas por basaltos que afloran cubriendo discordantemente a los Cerros Las Animas y El Picacho al NE de Hermosillo. Las tobos tienden a formar cerros aislados. Las dacitas afloran al oriente del poblado de Molino de Camou, cuyo aspecto es dómico. Las andesitas son de color gris oscuro, muy compactas y de grano fino, afloran al norte de los afloramientos de las dacitas. (Rodríguez C. 1981).

Las características de las formaciones de menor proporción son las siguientes:

Ígneas Intrusivas Ácidas: Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más del 65% de SiO₂. Ígneas Intrusivas Intermedias: Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más de 52% y menos de 65% de SiO₂.

Ígneas Intrusivas Básicas: Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que contienen entre 45% y 52% de SiO₂. Ígneas Intrusivas Ultrabásica (Ultramáfica): Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que contienen menos del 45% de SiO₂.

Ígneas Extrusivas Intermedias: Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que contienen más del 52% y menos del 65% de SiO₂.

Ígneas Extrusivas Básicas: Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen entre 45% y 52% de SiO₂.

Sedimentaria Lutita: Roca constituida de material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas rojas, lutitas carbonosas y lutitas silíceas.

Sedimentaria Arenisca: Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0 -15%) y wacas (15-75%), por su contenido de materiales (cuarzo, feidespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarzitas y litarenitas. Grawaca (lítica o feidespática).

Sedimentaria Conglomerada: Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64-256 mm y peñasco >256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado a redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz <15%) y para conglomerados (matriz >15%).

Sedimentaria Caliza: Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCO₃), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clásico.

En los casos en donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica en caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática.

El municipio presenta diversas fallas asociadas a las sierras escarpadas complejas (de acuerdo con las topoformas. Se localizan cuatro concentraciones de fallas al norte de la ciudad de Hermosillo agrupaciones de estructuras tabulares, al suroriente del municipio y oriente de la carretera Hermosillo Guaymas se encuentra una agrupación de fallas, al poniente a la de noroeste a sureste corren un grupo de fracturas, en la isla Tiburón se localizan al sur fallas y al centro y norte fracturas finalmente destacan dos agrupaciones de fallas que se localizan a la altura de la localidad Seri Punta Chueca.

De estos elementos geológicos el que podría impactar a la actividad humana es la agrupación de estructuras tabulares que se localizan al norte de la ciudad sobre la sierra escarpada que corre de norte a sur y hacia la cabecera municipal haciendo notar que por las pendientes allí presentes son áreas no aptas que impiden el desarrollo urbano.

Por lo que toca a las minas hay que destacar el estado de Sonora ha sido tradicionalmente como un estado minero.

Entre los minerales metálicos, se tienen los principales yacimientos de cobre, molibdeno y oro del país, mientras que entre los minerales no metálicos están los yacimientos más importantes de grafito, wollastonita y barita ocupando desde hace

muchos años el primer lugar dentro de los principales estados mineros productores, debido principalmente a la explotación de las dos minas más grandes del país: Cananea y La Caridad.¹⁰

Hermosillo destaca en la producción de wollastonita, aportando el 100% del volumen total del Estado. La wollastonita inicia

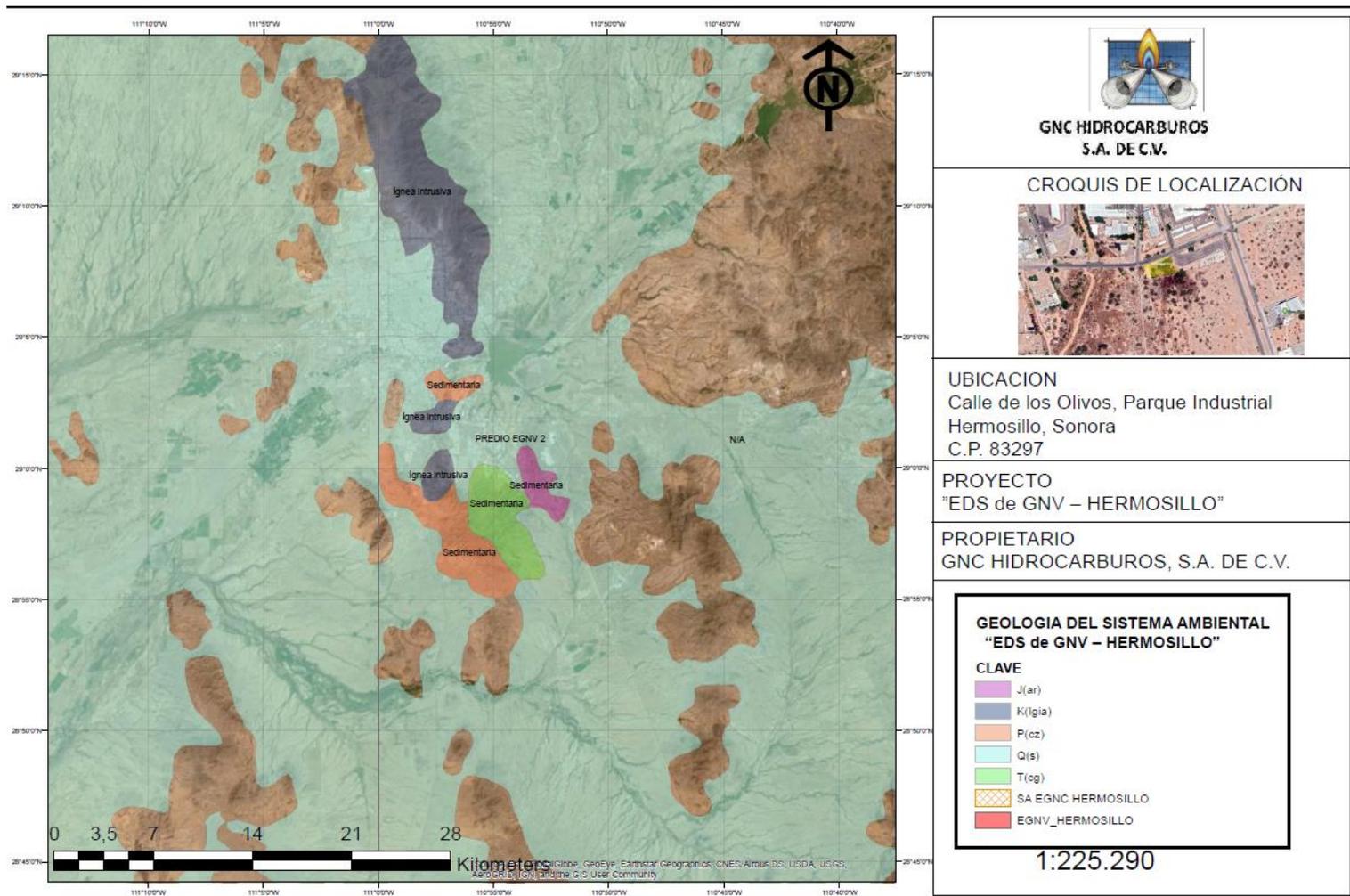
su producción en 1998 con 41,264 ton siendo su aportación al valor de los no metálicos del 17.91% y desde entonces su producción se ha mantenido en ascenso, siendo en el año 2013, de 57,302 ton, que representan el 100% de la producción nacional.

Con base el en Sistema Geológico Mexicano, el inventario minero en el municipio es de 5 minas en explotación y 1 proyecto mineros en exploración.

La fractura más próxima al sitio del proyecto se encuentra a mas de 10 km del Sistema Ambiental como se observa en el plano de fallas y fracturas.

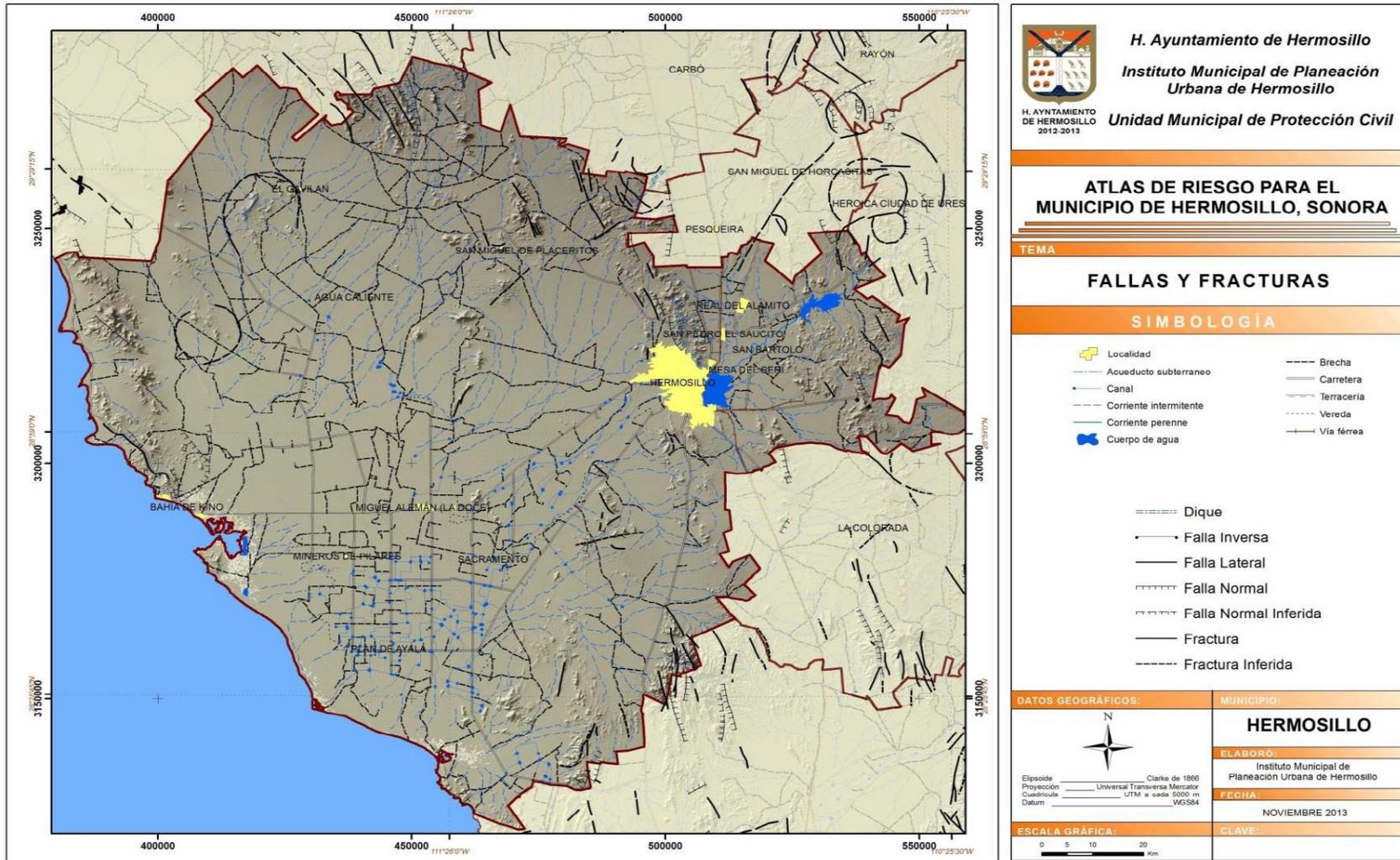
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 21. Mapa de la Geología del SA



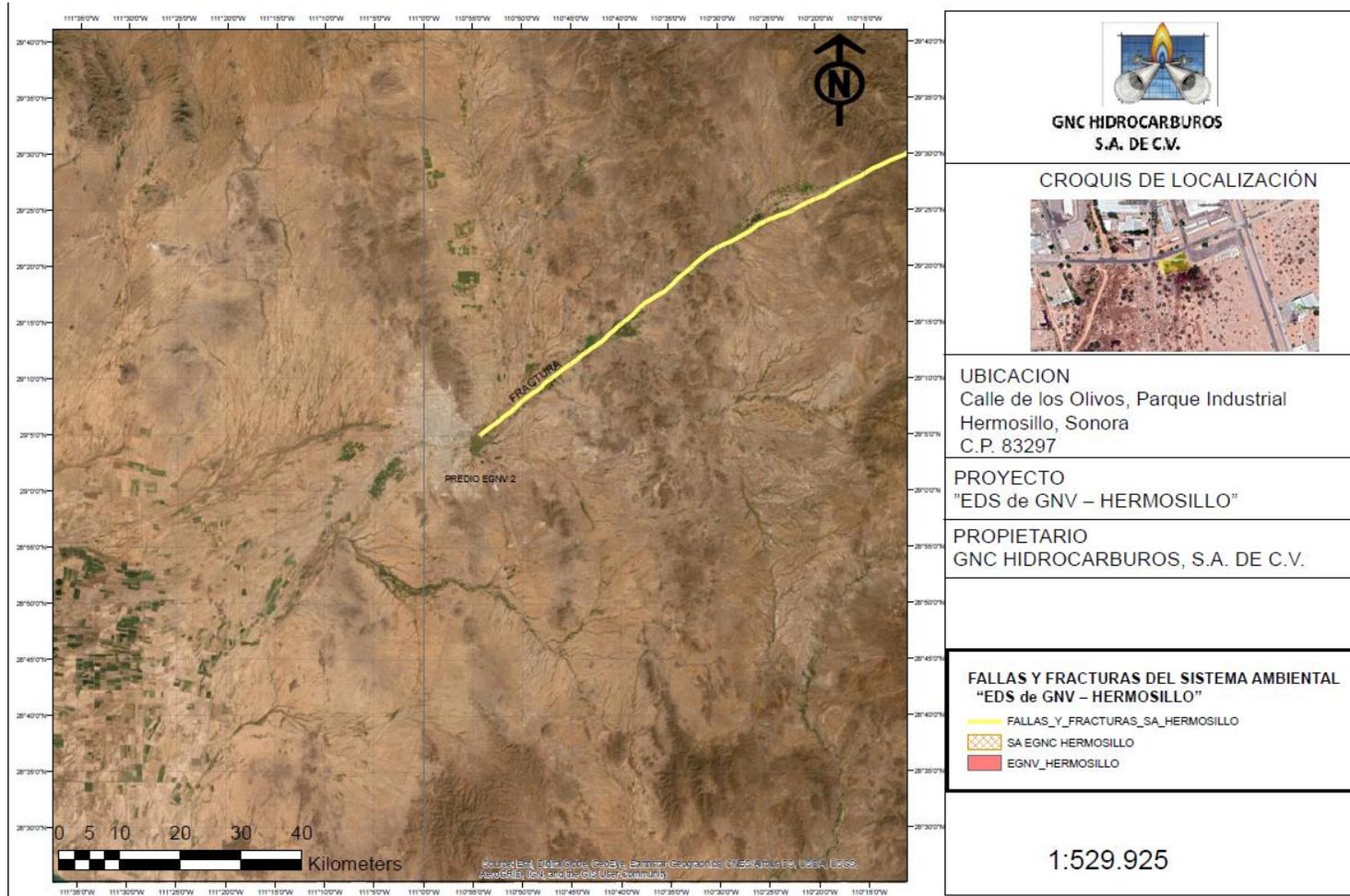
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 22. Fallas y fracturas del Municipio de Hermosillo



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 23. Fallas y fracturas del SA



IV.2.1.3 Suelos.

En el Municipio, podemos identificar once tipos de suelo, conocidos como: Vertisol, Xerosol, Cambisol, Solonchak, Litosol, Fluvisol, Feozem, Yermosol, Regosol, cuerpos de agua y zona urbana. Su distribución la podemos observar en el Plano de EDAFOLOGÍA.

Vertisol: Se caracterizan por su estructura masiva Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Este tipo de suelo cubre un área de 917 km² teniendo así el 5.87% de área total.

Xerosol: Se caracterizan por ser suelos de regiones secas, tienen generalmente una capa superficial clara y delgada, con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que tengan. Se encuentra en la zona norte y sur abarcando un área de 4312.96 km² con un 27.61% del área total.

Cambisol: Se encuentran en lado oeste del Municipio, en la parte cercana al Estero Santa Cruz. Suelos con un subsuelo estructurado, donde las características de las rocas que los originan han desaparecido casi por completo, o suelos con capa superficial oscura mayor de 25 cm. de espesor, buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K y Na)., Con un área de 247.11 km² y 1.58%, del total del área.

Solonchak: Caracterizados por ser alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa menor a 125 cm. de profundidad, generalmente de textura arcillosa y con grietas en la superficie cuando el suelo está seco. Con un área de 806.32 km² abarcando un área total del 5.16%.

Litosol: Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. Abarca un área de 1917 km² y el 12.27% del área total.

Fluvisol: Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos.

Feozem: se caracterizan por ser suelos de capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materias orgánicas y nutrientes. Con un área de 560.91 km² y un 3.59% del área total.

Yermosol: Se encuentra en el centro oeste en la zona agrícola de la Costa de Hermosillo, en la parte noroeste y sur del Municipio y hacia la parte sur de la ciudad de Hermosillo Son suelos de regiones desérticas. Su vegetación natural es de matorrales o pastizal, generalmente tienen una capa superficial delgada, con cantidades muy variables de Materia Orgánica según el tipo de textura que tengan. Presentan semejanza de los Xerosoles, con una capa superficial

clara y un subsuelo rico en arcilla o similar a la capa superficial, Con un área de 2232.89 km² y un 14.29% del total.

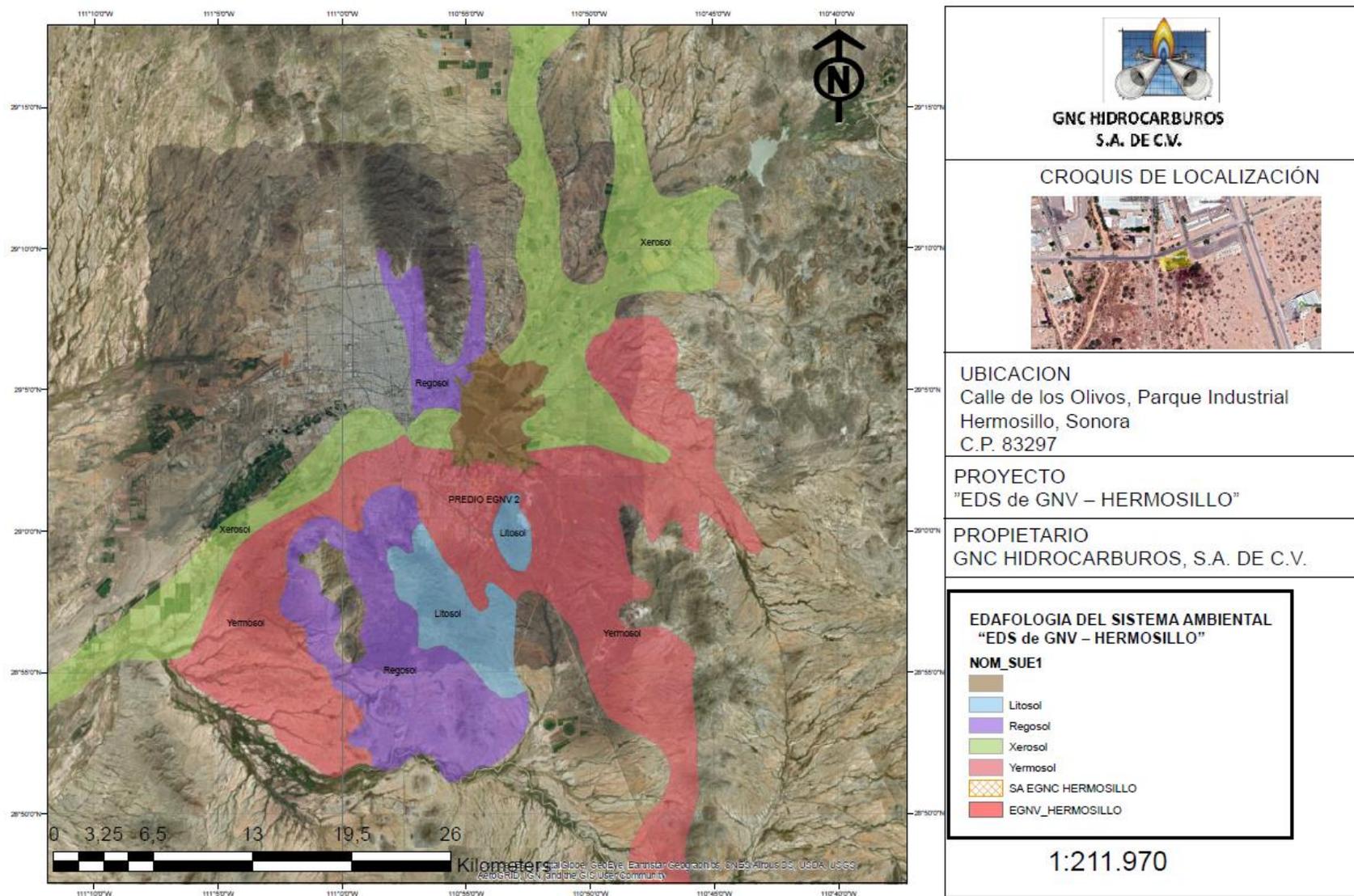
Regosol: Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. se localizan en la parte norte, oeste y noroeste de la ciudad de Hermosillo con un área de 4375.55 km² y abarca un 28.01% del área total.

A parte de los tipos de suelos mencionados en el área de estudio se encuentran también cuerpos de agua que abarcan un área de 7.3 km² con el 0.05% de área total y la zona urbana con 94.96 km² de área y un 0.60% del área total.

El tipo de suelo del Sistema Ambiental donde se encuentra el proyecto es del tipo Yermosol, como se puede observar en el siguiente plano.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 24. Edafología del municipio del SA



IV.2.1.4 Sismicidad

El marco regional del estado de Sonora, ubica gran parte de su territorio con una actividad sísmica media en la región central, en la franja costera se clasifica como alta y al norte baja o nula; excepto la porción noreste identificada como media-alta. Asimismo, el municipio de Hermosillo presenta actividad media en su mayoría, intensificándose hacia la línea de costa.

En Sonora podemos mencionar dos tipos principales de sismos; cuya zona de influencia es la región noroeste y costera del Estado, además de los ubicados en las fallas activas que la atraviesan, sobre todo la parte noreste del territorio sonorense.

Históricamente, el fenómeno de mayor relevancia en el Estado fue el ocurrido el 3 de mayo de 1887, el cual estremeció la parte noreste de la Entidad; se sintió hasta Sinaloa y Chihuahua, incluso en el vecino país hasta San Francisco, California.

La magnitud de este evento sísmico fue estimada en 7.2^o Richter, ubicándose el epicentro en el límite del Valle San Bernardino, al frente Oeste de la Sierra Madre Occidental, aproximadamente 50 km al noroeste de la localidad de Bavispe. Las localidades más afectadas fueron Bavispe, Bacadéhuachi, Bacerac, Arizpe, Moctezuma, Villa Hidalgo, Huachineras, Fronteras, Cumpas y Tepache, se han presentado también otros fenómenos de menor magnitud, que se observa en el Plano Focos Sísmicos Históricos, donde se muestra que en el municipio de Hermosillo se han presentado ocho focos sísmicos de diferentes magnitudes, sin embargo la ciudad de Hermosillo no ha presentado ninguno aunque esto no significa que dentro del casco urbano no se haya sentido algún movimiento telúrico.

Las aceleraciones máximas del terreno por período de retorno (TR), indican el tiempo medio, medido en años, que tarda en repetirse un sismo con el que se exceda una aceleración dada. La siguiente Tabla muestra los rangos para diferentes períodos de retorno en el municipio de Hermosillo.

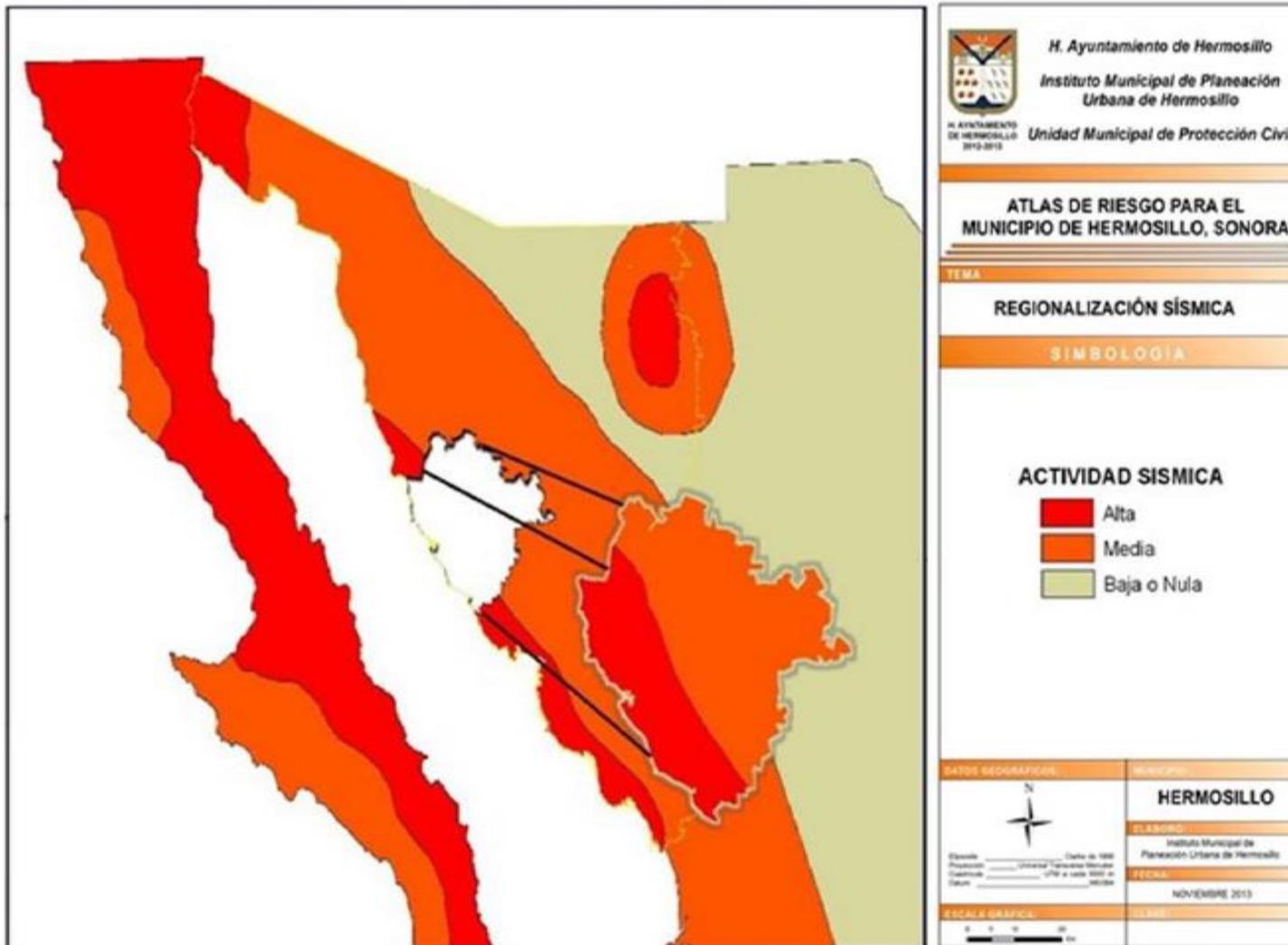
TR (años)	Rango de aceleraciones máximas (Gals)
10	34-11
100	27-81-135
500	45-135-225

El período promedio de repetición de una aceleración mínima puede producir daños importantes a las construcciones. Los daños son considerables en los tipos constructivos que predominan en el país a partir de un nivel de excitación del terreno igual o mayor al 15% de g (aceleración de la gravedad terrestre); por tal razón, la Comisión Federal de Electricidad generó Períodos de Retorno para Aceleraciones de 0.15 de g o mayores.

Por ejemplo, para una localidad donde el período de retorno es de 25 años, significa que podrá ser afectada por una aceleración igual o mayor al 15% de g, cuatro veces en un siglo u ocho veces en 200 años, a consecuencia de sismos con epicentro en un cierto entorno de dicha localidad.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 25. Sismicidad del Municipio de Hermosillo



IV.2.1.5 Posible actividad volcánica.

Para la determinación de peligros volcánicos, se utilizó como base la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. De acuerdo con dicho documento, la República Mexicana está compuesta por dos zonas volcánicas principales, una localizada en el centro del país, donde se encuentran los principales volcanes activos; y otra a lo largo de la Península de Baja California, donde se encuentran volcanes inactivos en su mayoría, sin dejar de lado al volcán Tres Vírgenes, cuya historia eruptiva se remonta al Holoceno.

Por su cercanía con el municipio de Hermosillo, se prestará especial atención a los trece volcanes ubicados en la Península de Baja California.

De acuerdo con CENAPRED (2004), Isla San Luis, Jaraguay, Guadalupe, San Borja, Agüajito y La Reforma representan peligro indefinido debido a intervalos de recurrencia indeterminados; la probabilidad de que un volcán de este tipo se reactive de manera abrupta es virtualmente nula, sin embargo es necesario un reevaluación para determinar con exactitud el tipo de peligro. Cerro Prieto, San Quintín, Cerro León, Coronado, Isla Tortuga y Comundú son volcanes que no cuentan con los elementos mínimos para realizar una evaluación; al igual que en la categoría anterior, la probabilidad de que un volcán de éste tipo se reactive de manera abrupta es virtualmente nula.

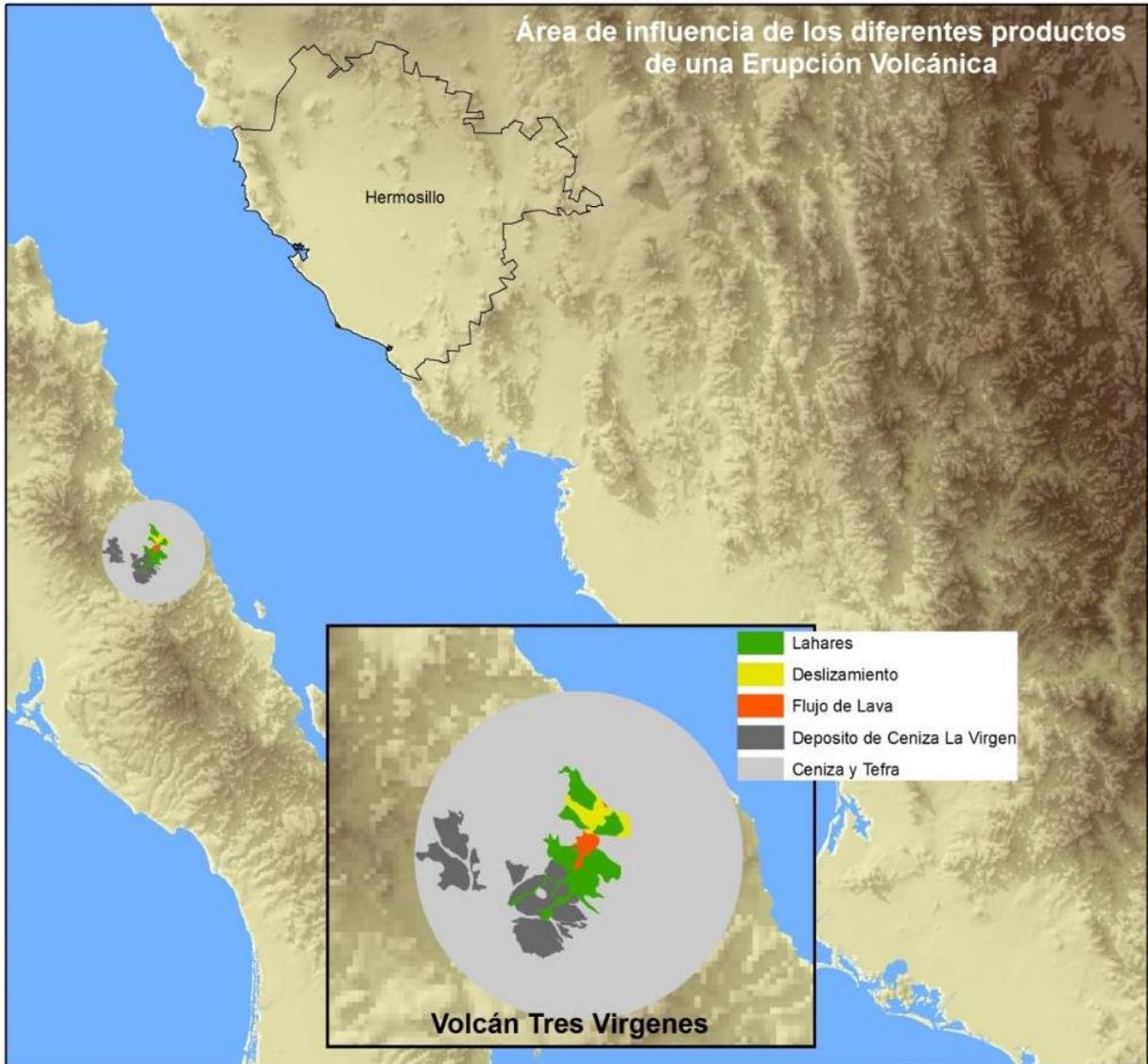
De los trece volcanes, el único que se considera peligroso es el Complejo Volcánico Tres Vírgenes (CVTV), pues el Complejo Volcánico del Pinacate se encuentra a más de 385 km del Municipio de Hermosillo y su grado de peligrosidad es bajo. Por esta razón se llevó a cabo un análisis detallado para determinar si el CVTV podría afectar al Municipio de Hermosillo.

La evaluación de peligros volcánicos del complejo Tres Vírgenes se llevó a cabo mediante la reconstrucción del pasado eruptivo del volcán, pues representa una clave fundamental para predecir futuras áreas de afectación. Para una interpretación adecuada de comportamientos pasados se utilizó información acerca de erupciones históricas, geología, estratigrafía, geoquímica, petrología y geocronología.

El Municipio de Hermosillo se encuentra libre de peligros volcánicos de tipo flujo piroclástico, lahares, ondas de presión, derrumbes, flujo de lava, sismos volcánicos, gases volcánicos y tsunamis producidos por el volcán La Virgen, pues el área de influencia no supera los 25 kilómetros alrededor del volcán, mientras que el área de estudio se encuentra a 225 kilómetros al este del complejo volcánico.

Es importante recalcar que a pesar de que el área de influencia con respecto a caída de ceniza es de 25km, y que el promedio de distribución alcanzado por los volcanes plineanos es de 30km, existen casos extremos, como se muestra en la Figura 5.8, en los que una mega erupción podría distribuir ceniza hasta 700km más allá del punto de erupción, como es el caso del Monte Vesubio en Italia.

Figura 26. Zonificación de peligro por volcán



IV.2.1.6 Hidrología superficial y subterránea.

El municipio de Hermosillo está dentro de la región hidrológica RH9; en base a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales (INEGI, 2002). Los principales ríos y arroyos son:

Río Sonora: se localiza al este de la ciudad de Hermosillo y desemboca en la presa Abelardo L. Rodríguez.

Río San Miguel: se localiza al noreste de la ciudad de Hermosillo y desemboca en la presa Abelardo L. Rodríguez.

Pasando la cortina de contención de la presa el cauce divide la ciudad de este a oeste, lo que comúnmente se le ha denominado "el vado del río".

Actualmente en el lecho del río se ha construido un canal revestido de concreto, en dos etapas, la primera de 5 Km desde el vertedor de la Presa, hasta el periférico poniente

(Solidaridad), la segunda con una longitud de 2.6 Km desde Solidaridad hacia el este, cercano al desarrollo denominado Los Lagos. La ciudad cuenta con una serie de canales, mayormente en dirección oriente-poniente, mismos que formaron parte de un sistema de riego, en la mayoría de los casos, y otros son cauces de arroyos naturales y que actualmente su función principal es el encauzar las aguas pluviales; estos canales son el Principal y el San Benito embovedados en la mayor parte de sus recorridos; el canal de la Yucatán, contiguo a la calle Luis Donald Colosio, que cruza a cielo abierto en la parte posterior de los campos deportivos de la Universidad de Sonora, embovedado en el tramo de la Calle Sahuaripa al periférico poniente, para continuar a cielo abierto hasta la calle Carlos Quintero Arce (antiguo camino a El Llano), para finalmente bordear la prolongación de esta última calle, en cauce natural sin revestir, para dirigirse hacia el vado del Río Sonora, al poniente de la ciudad.

Otros canales son el San Antonio y hacia el sur el canal Principal de Villa de Seris, el último de los canales que funcionaron para riego, mismo que cruza la ciudad al sur del Río Sonora y se prolonga hacia el poniente sobre el Bulevar Paseo del Seri y posteriormente hacia los campos agrícolas al poniente de la ciudad, tramo donde actualmente se utiliza para riego con aguas residuales de la ciudad.

Para el control de avenidas en época de lluvias se cuenta con tres bordos al norte de la ciudad, mismos que contienen las aguas pluviales que corren de norte a sur, por la pendiente natural del terreno. Estos bordos son canales de tierra que corren de oriente a poniente junto a vialidades, el primero de ellos junto al Bulevar Lázaro Cárdenas, al que se une a la altura de la calle Margarita Maza de Juárez el segundo bordo, contiguo al Bulevar José López Portillo. El tercer bordo se ubica junto al derecho de vía del Bulevar Solidaridad.

Otros drenes importantes en la ciudad son los arroyos La Pitahaya, El Sahuaro, El Llano, Emancipación, el Jagüey que se ubican al norte del Río Sonora, por lo que sus escurrimientos se presentan principalmente en la dirección noreste a suroeste, de acuerdo a la pendiente del terreno. Al lado sur de Río Sonora, los principales arroyos son el Llano Blanco, Los Difuntos, Las Víboras, cuya tendencia de recorrido es principalmente de sureste a noroeste, de acuerdo a la pendiente natural hacia el lecho del Río Sonora.

Se ubican zonas de inundación hacia el norte y noreste de la Presa Abelardo L. Rodríguez y en las márgenes del Río Sonora al Poniente de la ciudad, que se presentarían en caso de avenidas extraordinarias.

Actualmente la Presa se encuentra seca, por la escasez de lluvia en los últimos años, pero al presentarse periodos de lluvia, situación que se presenta en forma recurrente (ver tabla de estadísticas de lluvias en el apartado de agente perturbador hidrometeorológico), la presa deberá cumplir con su propósito actual, de servir como fuente de abastecimiento de la ciudad y de recarga del acuífero, así como su función climática y ecológica al ser un cuerpo de agua superficial de la ciudad y hábitat de especies acuáticas y avifauna. La presa Abelardo L. Rodríguez forma un sistema con la presa Rodolfo Félix Valdez, comúnmente conocida como El Molinito, misma que tiene una función principal de control de avenidas y la cual se encuentra dentro de la categoría de área natural protegida como zona de preservación ecológica denominada "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito".

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 20. Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas.

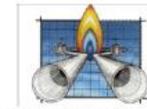
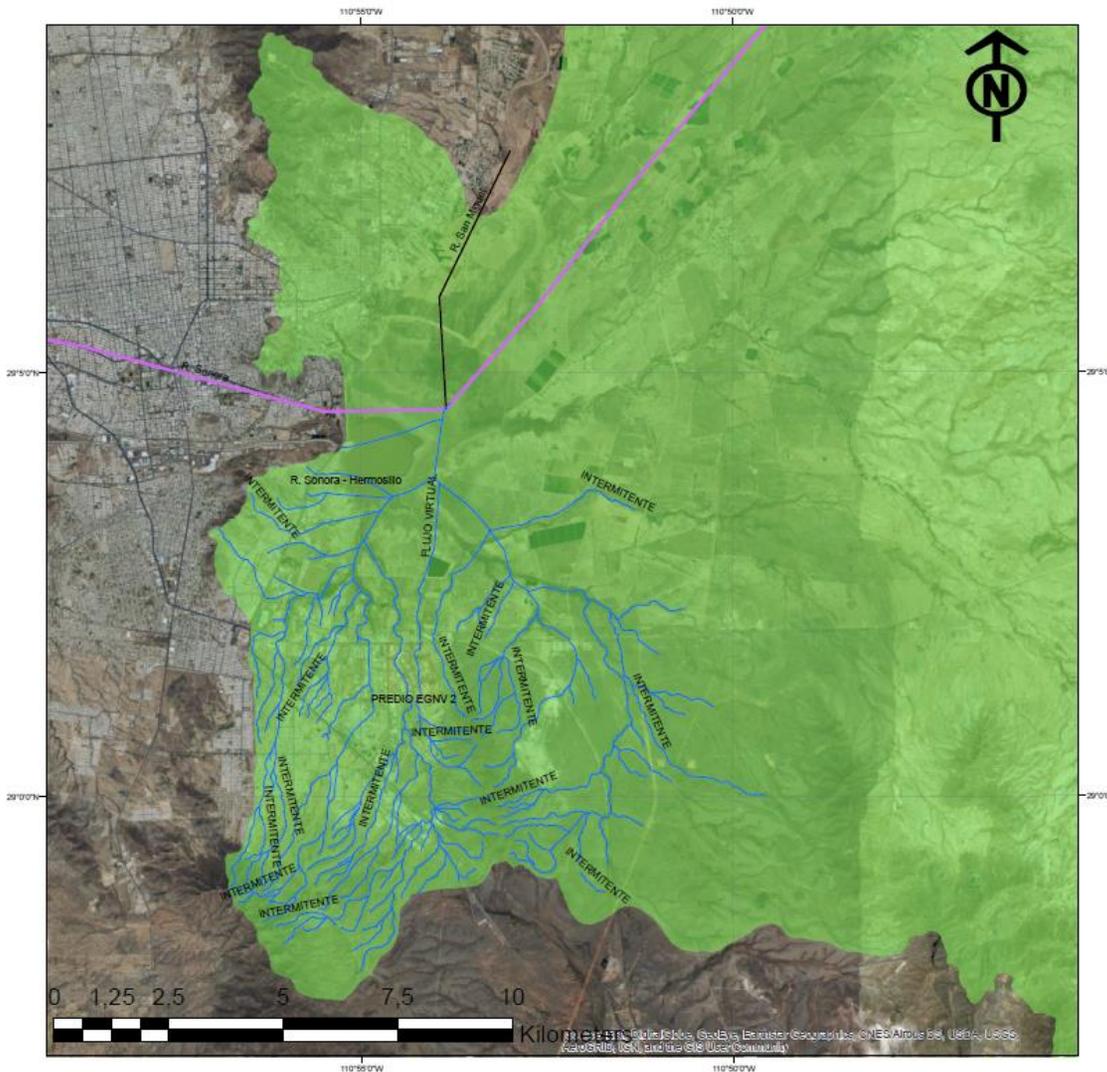
NOMBRE	UBICACIÓN	NOMBRE	UBICACIÓN
BACOACHI	RH9Ed	SANTA CARMEN	RH9Dh
LA SIERRA- LOS MOCHOS	RH9Ec,b	EL PEDREGOSO	RH9Dh
SONORA	RH9Db,a	POZO NUEVO	RH9Ec
SAN MIGUEL DE HORCASITAS	RH9De	CANAL VILLA DE SERIS	RH9Di
LA POZA	RH9Di		

FUENTE: CGSNEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 2002.

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
RH8	SONORA NORTE	A	RIO SAN IGNACIO Y OTROS	b	C. DEL INFIERNILLO	2.65%
RH9	SONORA SUR	D	RIO SONORA	a	R. SONORA HERMOSILLO	6.32
				b	R. SONORA BANAMICHI	0.71
				e	R. SAN MIGUEL	1.78
				f	r. ZANJON	0.68
				g	A. LA BANDERA	5.56
				h	A. EL BAJIO	8.79
				i	A. LA POZA	11.25
				j	A. LA JUNTA	2.14
	E		RIO BACOACHI	b	A. LA MANGA	25.85
				c	A. LOS PAPAGOS	13.79
				d	L. PLAYA NORIEGA	20.48

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 27. Hidrografía del Municipio de Hermosillo



GNC HIDROCARBUROS
S.A. DE C.V.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



UBICACION
 Calle de los Olivos, Parque Industrial
 Hermosillo, Sonora
 C.P. 83297

PROYECTO
 "EDS de GNV – HERMOSILLO"

PROPIETARIO
 GNC HIDROCARBUROS, S.A. DE C.V.

HIDROLOGIA DEL SISTEMA AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

— CORRIENTES_SA_HERMOSILLO

NOMBRES

- R. San Miguel
- R. Sonora

CUENCA

- R. SONORA
- SA EGNV HERMOSILLO
- EGNV_HERMOSILLO

1:84.788

Cuencas y subcuencas

La ciudad de Hermosillo se encuentra dentro de la región hidrológica Sonora Sur (RH9) la cual cuenta con una superficie de 17,472 Km² y dentro de las cuencas hidrológicas Río Sonora (D) con una superficie de 5,324 Km² y la Río Bacoachi (E) con una superficie de 2,858 Km². La Zona Norte del área comprendida dentro del límite del centro de población se encuentra en la subcuenca La Manga (b) con una superficie de 245 Km² que pertenece a la cuenca hidrológica Río Bacoachi y en las subcuencas La Poza (i) con una superficie de 1,756 Km², Río San Miguel (e) con una superficie de 1,820 Km² y Río Sonora-Hermosillo (a) con una superficie de 224 Km², las cuales pertenecen a la cuenca hidrológica Río Sonora. Hacia el sur se encuentra dentro de las subcuencas La Poza (i), Río Sonora-Hermosillo (a) y La Manga (b). El Río Sonora y su principal afluente el Río San Miguel, que unen sus cauces al noreste de la mancha urbana, desembocan en la presa General Abelardo L. Rodríguez.

Agua subterránea

Hermosillo se encuentra sobre el acuífero reconocido con el nombre de Costa de Hermosillo que se extiende desde la capital del estado hacia Bahía Kino, siendo por su extensión el de mayor importancia para el polígono metropolitano

El acuífero tiene una condición de déficit en cuanto a su disponibilidad de agua dado que el agua subterránea concesionada es mayor a la recarga media anual, dando como resultado un balance hídrico negativo. Esta situación aunada a las características climáticas, han dado como resultado diversas declaratorias de veda las cuales imponen restricciones y limitaciones para la extracción de agua del subsuelo tanto para consumo como para la producción agropecuaria.

Además de este acuífero, Hermosillo se abastece de agua del acuífero Mesa del Seri-La Victoria.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre.

Hermosillo cuenta con uno de los ecosistemas más frágiles a nivel mundial, lo cual se agrava por las lluvias escasas e irregulares y la creciente sobreexplotación de limitados recursos naturales.

La densidad vegetativa es un constituyente esencial de esta zona desértica, debido a los servicios ambientales que aporta; realce del medio ambiente, incremento del atractivo y habitabilidad de la comunidad.

La disponibilidad de agua – superficial, acuíferos y humedad – es el principal factor limitante de la distribución natural de vegetación en Hermosillo, en conjunto con el clima y la degradación del suelo.

Cada especie vegetal está adaptada a ciertas condiciones y cuando éstas son favorables, la vegetación llega a cubrir mayores extensiones. Limitada por la escasez de agua, la vegetación se concentra donde se acumula escurrimiento pluvial o donde hay disponibilidad de agua en el subsuelo. Esto conlleva a la distribución inequitativa de vegetación.

Sin embargo, la distribución natural de la vegetación se ha visto alterada por las actividades humanas. Las mayores causas de deforestación y degradación de formaciones arbóreas en Hermosillo son la actividad agrícola, la industria carbonera y el cambio de uso de suelo por urbanización. La deforestación ha sido un problema significativo, especialmente después de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

1980. En la región central sonoreense, el área cubierta por matorral desértico decreció 31% entre 1973 y 1992.12

La Zona Metropolitana de Hermosillo registra las siguientes categorías de vegetación: bosque cultivado, matorral desértico micrófilo, matorral sarcocaulé, mezquital, pastizal incluido, pastizal cultivado, riego, riego suspendido, zona urbana y cuerpo de agua. En la siguiente tabla se muestra las proporciones y localización de dichas categorías.

Tabla 21. Tipos de vegetación

Tipo de vegetación	Descripción	Ha	%
Mezquital	Vegetación arbórea formada principalmente por mezquites (Prosopis), en zonas semiáridas, sobre suelos planos y profundos.	74,341.88	58.24
Riego	Los cultivos reciben agua mediante algún sistema de riego durante todo el ciclo agrícola.	16,037.07	12.56
Matorral sarcocaulé	Vegetación arbustiva mixta con abundancia de plantas de tallos carnosos (sarcocaulés). Se distribuye en la Península de Baja California y Sonora.	12,594.38	9.86
Zona Urbana	Lugar ocupado por más de 2 500 habitantes.	11,103.94	8.7
Matorral desértico micrófilo	vegetación de zonas áridas con predominancia de arbustos con hojas o folíolos pequeños.	5,996.41	4.7
Cuerpo de agua	Las diferentes formas de agua encontradas en la naturaleza, ya sean, aguas superficiales, subterráneas, marinas o casquetes polares	3,200.2	2.5
Pastizal inducido	Se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), o en áreas agrícolas abandonadas	1,378.6	1.07
Riego suspendido	Áreas que tuvieron irrigación y han sido abandonadas.	1,105.3	0.86
Bosque cultivado	Plantaciones de árboles establecidas con diferentes fines: uso forestal, control de erosión, recreación, etc.	984.29	0.77
Pastizal cultivado	Se introduce por medio de labores de cultivo. Se encuentran principalmente en zonas tropicales.	950.31	0.74
Totales		127,692.39	100

De acuerdo al mapa cartográfico del INEGI referente al uso de suelo, el tipo de vegetación presente en el área donde se proyecta el establecimiento de la EDS DE GNV, corresponde a matorral xerófilo. Además es importante mencionar que en la zona la vegetación es secundaria y de escasa cobertura, colinda con la Av. De los Olivos y por la zona norte colinda con vegetación del tipo mezquital xerofilo.

Junto al matorral xerófilo, de manera directa podemos constatar que en la zona cuenta distintos tipos de vegetación como:

- Vegetación halófila
- Mezquital

A continuación, se hace una descripción breve de los tipos de vegetación presentes en el área:

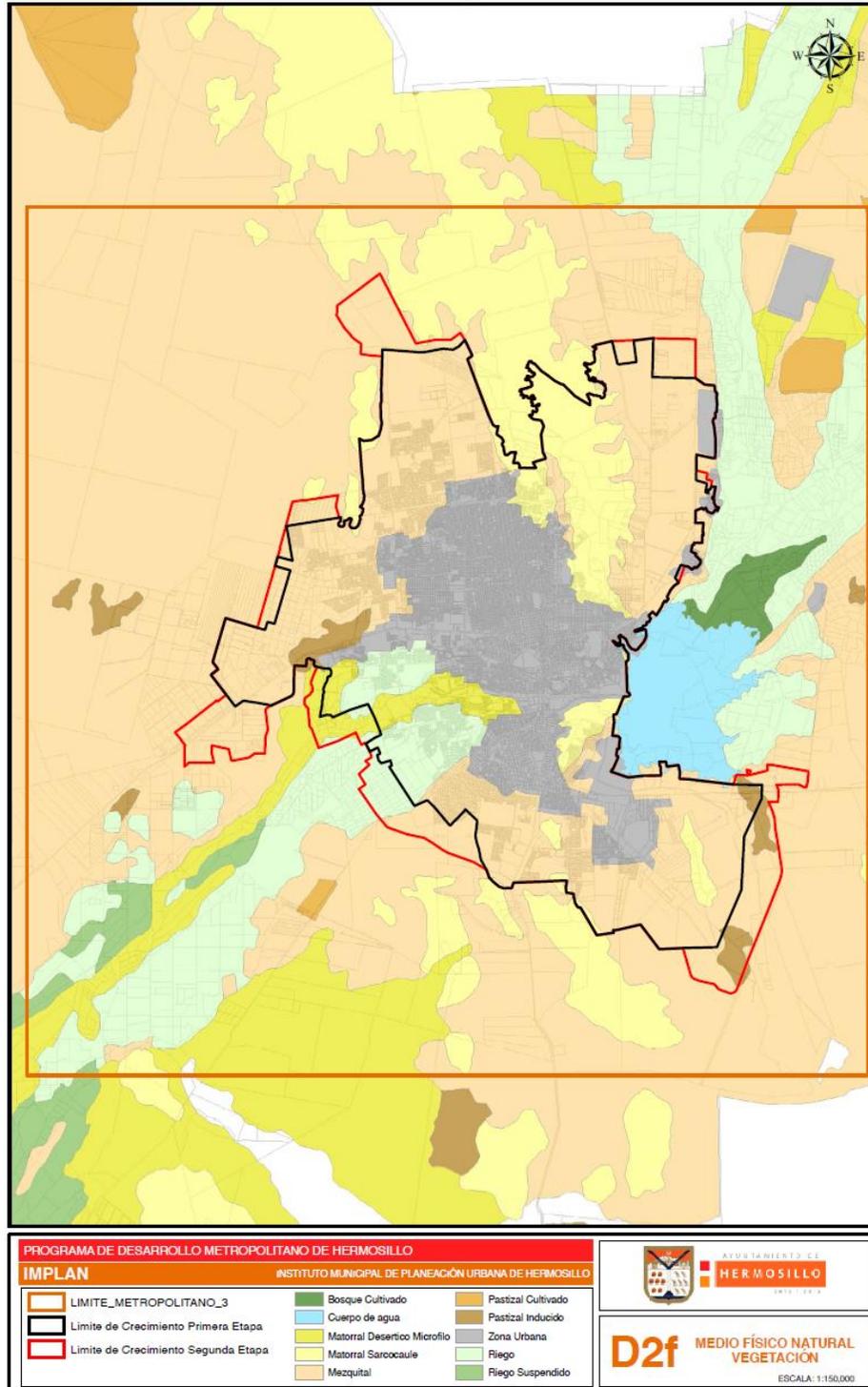
Vegetación halófila La constituyen especies vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc. Es muy común la asociación de *Atriplex* sp (saladillo, chamizo, costilla de vaca), *Suaeda* sp y *Batis* marítima, entre otras. EL uso principal de varias de las especies que viven en estas condiciones, es el forraje que constituyen para el ganado bovino, tal es el caso del chamizo o costilla de vaca, y algunas especies de pastos halófilos, que también viven asociados, aunque en el área la actividad ganadera no se practica en considerable importancia. Estos terrenos cuando han sido drenados, pueden sustentar agricultura bajo riego, con muy buenos rendimientos. **Mezquital** Comunidad que se distribuye en las áreas ocupadas por el material aluvial profundo del cuaternario, zonas planas con características muy semejantes edáficamente, forman una franja de transición con la vegetación halófila. Es una comunidad formada por árboles de porte bajo y espinoso del género *Prosopis* sp (mezquites).

Es común encontrar otras especies mezcladas entre los mezquiales, como es el caso de *Acacia* sp (cirahui, vinorama, etc.) *Olneya tesota* (palo fierro), *Cercidium* spp (palo verde, brea), a tal grado que a veces dominan unas más que otras o bien puede aparentar en ocasiones una comunidad secundaria de mezquital.

El área del proyecto presenta especies pertenecientes a los dos tipos de vegetación, mostrando pastos s

alados y mezquites pequeños en la zona.

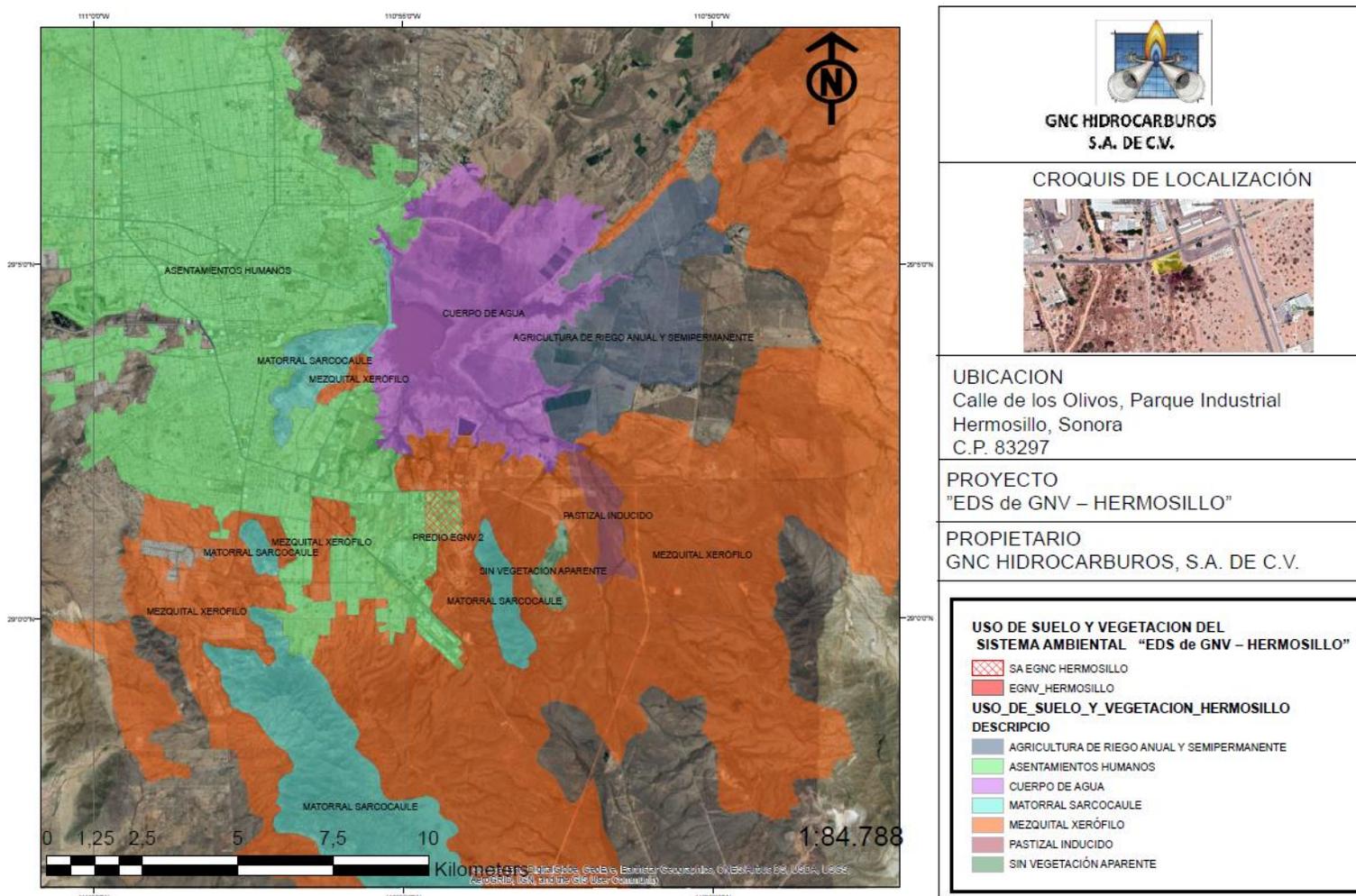
Figura 28. Vegetación del Municipio de Hermosillo



Especies endémicas y/o en peligro de extinción. En la zona no se localizan especies que estén enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Figura 29. Uso de Suelo y vegetación del SA de la Estación de Servicio de GNV Hermosillo



Como se puede apreciar en la figura 28 el proyecto esta inmerso en la zona urbana del Municipio de Hermosillo, en el anexo fotográfico se muestra la que el sitio carece de vegetación.

IV.2.2.2 Fauna

Específicamente en la zona de estudio, el hábitat natural de la fauna silvestre ha sido gravemente dañado debido al crecimiento acelerado de las grandes concentraciones urbanas y a la inherente contaminación del ambiente, lo cual ha ocasionado que muchas especies se hayan desplazado o perecido, por lo anterior la fauna silvestre es escasa, existiendo únicamente aquella que se ha adaptado a las zonas urbanas.

El municipio de Hermosillo, Sonora tiene una biodiversidad sumamente variada, donde flora y fauna se componen de una gran número de especies animales y vegetales. Por lo que haremos mención de los animales y plantas nativos de la región, exceptuando a los animales domésticos y animales de ganado, es decir, perros, gatos, caballo, gallinas, vacas, cabras, etc.

Enderson et al (2010), menciona que los animales más comunes del municipio son zorrillo (*Spilogale* sp), liebre (*Lepus* sp), rata de campo (*Sigmodon hispidus*), coyotes (*Canis latrans*), tortugas (*Gopherus agassizii*), ardilla, correcaminos (*Geococcyx californianus*), águila, caracara (*Caracara cheriway*), halcón (*Falco* sp.), garza, chanate, gorrión (*Passer domesticus*), paloma llanera (*Zenaida macroaura*), codorniz (*Callipepla gambelli*), pato, aura, cadernales; así como víboras (*Crotalus* sp, *Micrurus* sp, *Heterodon* sp, etc.), ranas (*Lithobates* sp), lagartijas (*Aspidoscelis* sp), camaleones (*Prynosoma* sp).

Asimismo, entre los invertebrados más conspicuos están las mariposas (*Pieridae* y *Papilionidae*), libélulas (*Libellulidae*), moscas (*Musca domestica*), mosquitos (*Culex* sp) y arañas (*Araneidae* y *Lycosidae*).

Entre los animales domésticos más comunes se encuentran perros, gatos, gallinas, vacas y caballos. Por otra parte, las especies marinas del destino son cochitos, tortuga marina, mantarralla, tiburones, ballenas, camarones, entre otros.

La fauna en el área de influencia del proyecto se ve afectada al ubicarse en un área perturbada, tanto por caminos asfaltados (carreteras estatales), brechas, el tráfico de vehículos sobre éstos y por áreas sin vegetación aparente, ocurriendo esto dentro de los límites del área de influencia del proyecto (área delimitada de estudio).

Dentro de las modificaciones al entorno tanto en el área del proyecto como en la de influencia se encuentra la movilización y ruido de personas y automóviles, además la cercanía del terreno a zonas habitacionales, brechas y caminos, ahuyenta a la fauna nativa.

Para el desarrollo del estudio, se efectuaron revisiones bibliográficas sobre la información existente de la fauna de la región; se constató su ausencia al no detectar huellas o excretas. Lo anterior puede ser debido a la cercanía del terreno con el tráfico y ruido que ahuyenta a la fauna nativa.

IV.2.3 Paisaje.

Las unidades de paisaje se obtuvieron utilizando el método de disección vertical del relieve de México a escala 1:50,000 según A. G. Priego- Santander, E. Isunza-Vera, N. Luna-González y J. L. Pérez-Damián. 2003.

La disección vertical es un parámetro morfométrico que representa la amplitud del relieve (altura relativa) por unidad de área y se expresa en m/km². Sirve principalmente para

definir algunos tipos de relieve (montañas, lomeríos planicies acolinadas, planicies onduladas y planicies subhorizontales).

Una vez obtenida la disección vertical, se toma en cuenta la clasificación del uso de suelo serie IV, hecha por el INEGI para posteriormente interrelacionarlos y clasificarlos de la siguiente forma:

1. Lomerío diseccionado con asentamientos humanos y agricultura de temporal
2. Planicie acolinada con asentamientos humanos y agricultura de temporal
3. Planicie ondulada con agricultura de temporal.

Las unidades anteriormente descritas corresponden al sistema ambiental del proyecto en cuestión, sin embargo la unidad Planicie acolinada con asentamientos humanos y agricultura de temporal es la que aplica a la ubicación exacta del proyecto en cuestión.

a) Visibilidad del paisaje

En general la zona presenta un paisaje de zonas una zona urbana se encuentra inmersa en el Municipio de Hermosillo.

b) Calidad del paisaje

Se pudo observar la nula presencia de vegetación arbustiva en el área del proyecto, ya que el sitio es destinado a una zona comercial y de servicios, por lo tanto ya ha sido afectado.

Calidad visual

A una distancia de aproximadamente 500 m, la calidad visual del entorno que rodea el sitio del proyecto está comprendida principalmente por zona industrial, comercial y urbana.

Calidad del fondo escénico

El fondo escénico que caracteriza al sitio del proyecto en la que se establecerá el proyecto se distingue primordialmente las zonas industrial, comercial y urbana..

Fragilidad del paisaje

En base a la descripción y análisis que se ha desarrollado, se considera, que la capacidad del paisaje es adecuada para absorber los cambios que se producirán durante el desarrollo de las actividades encaminadas a la construcción de la "EDS de GNV – HERMOSILLO", ya que los elementos biofísicos (suelo, estructura y diversidad de la vegetación) del área de estudio se encuentran en las condiciones propicias para dicha actividad; dado que la conformación del relieve es prácticamente plana, y además, no presenta elementos que pudieran verse impactados.

En cuanto a los elementos morfológicos (tamaño, forma visual y altura de la vegetación y del paisaje en sí), de estos, durante la etapa de preparación del sitio y de construcción se

verán afectados, esto sin ocasionar un impacto representativo ya que la zona donde se realizará el proyecto se encuentra desprovista de vegetación representativa o importante.

Por lo tanto se considera que los impactos negativos serán de magnitud media, directos y a corto y mediano plazo.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

IV.2.4.1 Demografía

Densidad de población

En la Zona Metropolitana de Hermosillo, el proceso de ocupación del suelo se mide a través de la densidad de población que para el 2010 fue 571 hab/km², derivado de la extensión territorial que es de 1,273 km² con una población total de 727,267 habitantes. La Zona Metropolitana de Hermosillo está conformada por 273 localidades. La localidad de Hermosillo es la que concentra la mayor parte de la población, ya que es cabecera municipal, con un total de 715,061 habitantes, otras localidades que destacan son San Pedro el Saucito, La Victoria, Mesa del Seri, El Tazajal y El Tronconal, con 8,586 habitantes, el resto está distribuido en las restantes 267 localidades que conforman la Zona Metropolitana de Hermosillo. Ver tabla 1 de localidades.

Dinámica Demográfica

En 2010, la Zona Metropolitana de Hermosillo registró 727,267 habitantes de los cuales el 49.7% son hombres y el 50.0%, mujeres y concentra el 27.32% de la población del estado. La relación hombre-mujer es de 99 hombres por cada 100 mujeres.

Tabla 22. Dinámica demográfica 2010

Municipio/ Localidad	Población total	% Hombres	% Mujeres	Tasa de crecimiento			
				1970-1980	1980- 1990	1990-2000	2000-2010
Total Zona Metropolitana de Hermosillo	727,267	49.71	50.00		*	3.11	2.55
Hermosillo	715,061	49.76	50.24		*	3.00	2.74
San Pedro	2,938	51.87	48.13	*	*	4.06	1.70
Otras Localidades	9,268	51.63	48,37	*	*	3.08	1.85

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Generales de Población y Vivienda 1970-2010. INEGI.

Las localidades urbanas de Hermosillo y San Pedro, presentaron un mayor crecimiento, en donde la tasa de crecimiento para el periodo de 2000 a 2010 fue de 2.74 y 1.70 respectivamente, situación estrechamente relacionada a mayores oportunidades de educación, empleo, salud y servicios. Las localidades que cuentan con menos de 2,500 habitantes consideradas localidades rurales presentan una tasa de crecimiento de 1.85, esto quiere decir que el índice de crecimiento de crecimiento ha ido disminuyendo.

IV.2.4.2 . Equipamiento

En lo que respecta a los equipamientos educativos, en Hermosillo se tiene una oferta considerable de espacios tanto de carácter público como privado. De acuerdo con los lineamientos del Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos emitidos por la SEDESOL, en Hermosillo se tiene una oferta educativa suficiente, que incluso atiende a la población regional y estatal.

Tabla 23. Resumen de equipamiento educativo

Nivel educativo	Escuelas	Aulas	Alumnos	Escuelas Requeridas	Déficit/Superávit
Preescolar	348	1330	30062	133	215+
Primaria	388	3499	93943	225	163+
Secundaria	134	1466	49063	60	74+
Capacitación para el trabajo	43		20011	16	27+
Educación especial	85	116	7878	4	81+
Media Superior (Profesional técnico, Bachillerato general y técnico)	91	730	34112	12	79+
Superior (Técnico superior, Licenciatura, Especialidad, Maestría y Doctorado)	126	2306	49926	20	106+
Total	1215	9447	284995	470	745

*Requerimiento con base en la proyección de población CONAPO 2015 (788,696), según el porcentaje de población usuaria potencial de cada nivel educativo, de acuerdo a lo que estipula el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano emitido por la SEDESOL.

Fuente: SEP. Sistema Nacional de Información de Escuelas. Ciclo escolar 2013-2014. Incluye instituciones públicas y privadas.

IV.2.4.3 Vivienda

Se define a la vivienda como el recinto construido para ser habitado por alguien. Es un tema primordial en el desarrollo, ya que la vivienda es el espacio en el que la familia encuentra estabilidad, seguridad, consolidación patrimonial sentido de pertenencia y el entorno necesario para el desarrollo integral del ciudadano, de la pareja y de los hijos.

El análisis del tema de vivienda está relacionado con la identificación de las viviendas particulares, aquellas viviendas que actualmente se encuentran habitadas, deshabitadas y de uso temporal, características de los servicios básicos y de disponibilidad de bienes.

En la Zona Metropolitana de Hermosillo, se registra un total de 247,143 viviendas particulares, de éstas 79.6 % están habitadas, 16.2 % deshabitadas y un 4.2 % son viviendas particulares de uso temporal. El promedio de habitantes por vivienda es de 3.6 personas..

IV.2.4.4 Salud

Para consulta externa y hospitalización se cuenta con las siguientes instituciones médicas: Hospital General del Estado, Hospital Infantil del Estado, Hospital de la Mujer, Hospital Oncológico del Estado de Sonora, Hospital de Gineco-pediatría del IMSS, Hospital Regional Militar, Hospital de Medicina y Cirugía del IMSS, Hospital del ISSSTE, Unidad de Medicina Ambulatoria del IMSS, Hospital General de Zona número 14, Centro Médico Ignacio Chávez.

Además de 9 unidades de medicina familiar que ofrecen consultan externas y laboratorio de análisis clínicos, 10 centros de salud, 4 unidades de Cruz Roja, 2 Hospitales psiquiátricos, 3 unidades de rehabilitación física.

En materia de Asistencia Social se cuenta con diferentes Institutos, Asociaciones y Clubes de Beneficencia; algunos de estos trabajan en coordinación con el DIF Municipal y Estatal.

IV.2.4.5 Industria

El gran dinamismo económico del municipio de Hermosillo ha significado un importante soporte de la dinámica económica, principalmente por la consolidación de empresas como TE Connectivity y de la automotriz Ford que aprovechan la ventaja competitiva. Esto deriva de contar con una población joven egresada de centros universitarios y tecnológicos locales, y una ubicación estratégica cercana a los Estados Unidos. Destacan la industria cementera, al contar con plantas de producción de compañías como CEMEX y APASCO.

En la industria manufacturera se registró especialización en 37 ramas, siete de las cuales producen bienes básicos relacionados con la conservación de frutas, verduras, bebidas, prendas de vestir y calzado y las otras 30 generan bienes que requieren una mayor especialización en su producción como productos derivados del petróleo, productos farmacéuticos, cemento, productos de hierro, maquinaria y equipo para las industrias, computadoras, equipo de comunicación, automóviles y camiones, por mencionar a algunos.

Gracias a esto, la economía del municipio se percibe como "terciarizada" si se considera el número de unidades económicas y el personal ocupado. Sin embargo, la perspectiva cambia cuando se advierte la importancia del sector manufacturero, toda vez que contribuye como ya se señaló con 77.6% del valor bruto de la producción.

Si trasladamos el valor de la producción de Hermosillo a un entorno nacional (con 2,445 municipios y 16 delegaciones), Hermosillo se ubica como el octavo municipio en el país con mayor valor de la producción

IV.2.4.6 Infraestructura

IV.2.4.6.1.1 Agua Potable

El cambio climático ha tenido como consecuencia la modificación del ciclo hidrometeorológico. Esto se manifiesta en la escases de agua especialmente en áreas desérticas como la que ocupa Hermosillo.

Debido a la veda declarada para el acuífero Costa de Hermosillo, no es posible continuar abriendo pozos para la dotación de agua potable para el área urbana y para el riego de cultivos.

Dicha situación provocó la necesidad de transvasar agua de otras regiones del estado de Sonora, por lo que se construyó el acueducto Independencia de 132 km de longitud (con tubería de 48 a 52 pulgadas de diámetro) que transporta 75 millones de metros cúbicos anuales desde la presa el Novillo. La parte principal de esta obra ya está en operación con excepción del ramal norte. A pesar de esta infraestructura, se requieren esfuerzos conjuntos para hacer un uso más eficiente del agua.

El sistema de agua potable, operado por el organismo AGUA de Hermosillo, cuenta con infraestructura de extracción de agua, potabilización, regulación y distribución para una cobertura física estimada en 98%. Además, cuenta con un proyecto integral de sectorización (Sectores hidrométricos), para controlar presiones y distribuir el agua más equitativamente.

Las presas de captación de agua y distribución para el municipio de Hermosillo son: Plutarco Elías Calles, Abelardo L. Rodríguez e Ing. Rodolfo Félix Valdés. De éstas, la primera es la de mayor volumen útil y la segunda es la principal en el abastecimiento público

Agua Potable

Para el abastecimiento de Hermosillo, el sistema de agua potable está integrado por una serie de tanques reguladores ubicados en las partes altas, y en menor número, de tanques elevados en estructuras.

En Hermosillo existen problemas de pérdida de presión que ocasionan fugas de agua visibles y no visibles. Entre las causas de esta problemática se encuentran:

- El crecimiento anárquico de la red de distribución de agua potable; debido a que la expansión de la mancha urbana no ha sido compatible con la infraestructura existente de distribución.
- La existencia de tomas clandestinas en asentamientos urbanos irregulares.
- La construcción de fraccionamientos alejados entre sí y de los tanques de abastecimiento.
- La edad de la tubería.

Para mitigar esta situación se construyeron los sectores hidrométricos, con lo que se ha logrado controlar la presión y el gasto en la red, reflejándose en la disminución de fugas y el mejoramiento del suministro de agua. Asimismo, la construcción de una nueva planta potabilizadora de agua abastecida por el acueducto Independencia (proveniente de la presa Plutarco Elías Calles, El Novillo), ha permitido el suministro de agua potable al usuario durante las 24 horas del día. Además, el organismo de agua de Hermosillo ha avanzado en el proceso de macromedición en pozos, tanques de regulación y sectores hidrométricos..

IV.2.4.6.1.2 Drenaje y Alcantarillado

Drenaje

Al sistema de alcantarillado sanitario de Hermosillo, lo constituye una extensa red de tuberías que reciben las descargas de aguas residuales urbanas tanto domésticas como no domésticas.

Esto se lleva a cabo mediante atarjeas con una longitud de tubería de 1,542 km con diámetros de 15 y 20 cm. Las aguas residuales son captadas y conducidas por subcolectores de

diámetros de 25, 30 y 35 cm que suman una longitud de 163 km y colectores con diámetros desde 120 hasta 183 cm en una longitud de 218 km. Así mismo existen más de 8,170 pozos de visita con profundidades que van desde 1.00 hasta 4.5 m.

Existe un emisor general, construido de tubería de acero de 2.44 m de diámetro en una longitud de 8.02 km, el cual conduce las aguas residuales de los colectores para descargarlas a canales de riego en terrenos de los ejidos de Villa de Seris, la Yesca y La Manga, así como a la planta de tratamiento de la empresa Unión FENOSA. Actualmente está en construcción una planta de tratamiento de aguas residuales municipal que servirá para enviar a los canales de riego estas aguas ya tratadas. Adicionalmente, se cuenta con plantas de tratamiento de menor capacidad ubicadas estratégicamente para dar riego a áreas verdes con las aguas tratadas.

IV.2.4.6.1.3 Energía Eléctrica y Alumbrado público

La Zona Metropolitana de Hermosillo cuenta con dos plantas generadoras de energía eléctrica, mismas que operan interconectadas al Sistema Eléctrico del Noroeste¹⁶. Éstas son:

- Planta de ciclo combinado localizada en el sector norponiente, contiguo a los terrenos de el Ejido La Manga, carretera a Bahía de Kino y camino a los "Bagotes"; con nombre "Central de Ciclo Combinado Unión Fenosa". Con una capacidad de 250 MW y con utilización de gas natural como combustible.
- Planta Turbo Gas localizada en el entronque de la Carretera a Sahuaripa km 10 y carretera a Ejido Mesa del Seri; con nombre "Fuerza y Energía de Hermosillo." Con una capacidad de 243.5 MW y con utilización de gas natural como combustible.
- En cuanto a las características de la red eléctrica, en la siguiente tabla muestra las principales para Hermosillo.

Tabla 24. Instalaciones de distribución de energía eléctrica

Líneas de subtransmisión	1,258.8 Km. En el municipio
Subestaciones de distribución	25 con una capacidad instalada de 1030 MVA
Líneas de media tensión	6,288 Km. En el municipio
Líneas de baja tensión	1,554 Km. En el municipio
Fuente: PDUCPH, (Actualización 2014) basado en datos de Comisión Federal de Electricidad	

La cobertura de servicio de energía eléctrica es del 100 % en asentamientos humanos regulares, sin embargo existen asentamientos humanos irregulares que no cuentan con el servicio eléctrico hasta tanto no se defina su situación jurídica. El análisis de la cobertura del servicio de energía eléctrica a nivel AGEB, muestra que el servicio no tiene grandes rezagos.

IV.2.4.7 Servicios Públicos

IV.2.4.7.1.1 Recolección y disposición de residuos sólidos

Los órganos encargados de la recolección de basura en el municipio de Hermosillo son la Dirección General de Recolección y Administración de Residuos Sólidos y el manejo del

relleno sanitario está concesionado desde 1996 a la empresa española Tec Med (Soluciones Técnicas Medioambientales).

El personal que presta este servicio se compone de 381 empleados, de los cuales 363 son operativos, siete son administrativos y once son empleados de confianza. De los empleados operativos, 300 pertenecen al área de recolección de basura y el resto se dedican al barrido de calles u otras tareas similares.

El equipo disponible para la prestación del servicio consiste en 50 camiones recolectores, de los cuales 41 tienen una capacidad de 15 metros cúbicos y los nueve restantes de 19 metros cúbicos.

El presupuesto del municipio de Hermosillo para el año 2004 ascendió a 1,001.3 millones de pesos. De éste, 8.2% (81,7 millones de pesos) se destinó a la Dirección General de Recolección y Administración de Residuos Sólidos. Esa cantidad incluye 16.5 millones de pesos (37%) para el mantenimiento y conservación del relleno sanitario.

Para la limpieza de las principales vialidades, bulevares y calles de Hermosillo, se cuenta con barredoras hidráulicas, así como carritos con receptáculos que recogen la basura de los depósitos públicos y tambos de 200 litros equipados con llantas manuales para la limpieza de las calles.

Para la recolección, la ciudad está dividida en tres sectores, norte, centro y sur, que comprenden, en conjunto, 90 rutas. A cada uno de los sectores le corresponde dos días de recolección por semana. El primer viaje de recolección inicia entre a las 5:30 am y el segundo entre 10 y 11 am. Diariamente se realizan 91 viajes en promedio con un poco más de cinco toneladas por viaje. En el primer turno salen 45 vehículos a un sector determinado; recogen la basura y la llevan directamente al relleno sanitario, descargan y regresan a patios de recolección para que los camiones recolectores sean ocupados por los empleados del segundo turno que igual se realiza con 45 unidades para concluir con el sector del día. El camión recolector va ocupado por tres tripulantes, el chofer y dos auxiliares. Éstos son los encargados de recoger la basura de las viviendas y generalmente realizan una primera pepena de materiales reciclables. Una vez realizada la ruta de recolección, los residuos son llevados de manera directa hasta el sitio de disposición final.

La disposición final de la basura se hace en un relleno sanitario ubicado a 18 kilómetros de distancia de la ciudad y opera las 24 horas, 365 días al año. Su personal consiste de 22 empleados, de los cuales 18 son operativos, cuatro administrativos y un empleado del ayuntamiento que supervisa la operación. El equipo está compuesto de dos bulldozers, dos compactadores, un cargador frontal, un camión; además de equipo de bombeo, plantas eléctricas, base de radio, telefonía.

En el relleno sanitario opera un grupo de pepenadores que realizan el rescate de materiales para su reutilización. Los pepenadores están organizados en una asociación y tienen instaladas varias viviendas dentro del relleno sanitario; entre ellos se encuentran incluso

menores de edad. La pepena de materiales se realiza sin contar con equipo apropiado y sin ninguna medida de seguridad e higiene.

IV.2.4.8 Actividades económicas

COMERCIO Y ABASTO

Los equipamientos con los que cuenta la ciudad para el comercio y abasto son:

Mercados Públicos.

Tianguis localizados dos al norte, uno al poniente y dos al sur de la ciudad.

Mercados de Abastos: Mercado Olímpico, Mercado Fco. I. Madero, Municipal ubicado en Blvd. Solidaridad.

Establecimientos para venta de mayoreo de autoservicio: Sam's Club, Costco, y City Club;

Tiendas de Autoservicio de diversas cadenas: Soriana, Ley, Santa Fe, Walmart, Aurrera, Super del Norte, Comercial Mexicana, Vimark y Abarrey.

Tiendas departamentales: Coppel, Liverpool, Sears, Famsa, Samborns, Ace Home Center, Woolwoorth, Home Depot, Lowe's.

Farmacias de varias cadenas: Kino, Fénix, Margaritas, Farmacón, Especialides, Benavides, Santa Fé, Similares y Genéricos; además de establecimientos independientes de farmacias o boticas, que se encuentran distribuidos en todos los sectores de la Ciudad.

Hermosillo cuenta diversos rastros privados para sacrificio de aves, ganado vacuno y porcino.

Se ha presentado un crecimiento en los últimos años en establecimientos comerciales y se considera que se tiene cubierta la demanda, tanto de la ciudad, como de la región.

IV.2.5 Factores Socioculturales

Museo de Sonora

La antigua Penitenciaría de Sonora es considerada un importante Patrimonio Histórico y Cultural, ya que es un símbolo e invaluable ejemplo de la riqueza cultural de la región y por ello está incluido en el catálogo de monumentos históricos.

Siendo los mismos presos y en especial los indígenas yaquis, los que trabajaron en su construcción. En su momento, la penitenciaría de Hermosillo fue una de las más higiénicas y mejores del país y funcionó como tal hasta el año de 1979, después de haber sido cárcel durante 71 años, hoy es el Museo de Sonora que se actualmente se encuentra en remodelación.

Capilla del Carmen

Indiscutiblemente, una de las edificaciones más importantes de nuestra capital. La capilla de nuestra Sra. del Carmen se debe al devoto industrial y comerciante.

La Capilla del Carmen está localizada al pie del Cerro de la Campana lado noroeste y su acceso es por las calles Jesús García o No reelección. La edificación del templo ha sufrido diversas restauraciones, siendo la más actual y notable la de 1973, en cuya ocasión se erigió toda la fachada principal que conserva actualmente.

Las fiestas patronales de la Virgen del Carmen se realizan anualmente cada 16 de julio desde 1843.

Centro Cultural MUSAS

El complejo cultural MUSAS es el Museo de Arte de Sonora. El lugar está dedicado a las artes visuales y es el más grande e importante del municipio. Fue inaugurado el 8 de Septiembre del año 2009.

Se encuentra ubicado en lo que era el antiguo parque villa de Seris, por el Blvd. Vildósola y avenida de la Cultura.

El museo está dedicado exclusivamente a exposiciones de artes plásticas pero también tiene a la venta artesanías, libros y videos.

Catedral Hermosillo

La Catedral de Hermosillo, dedicada a la Virgen de la Asunción, mide 30 metros de altura es el principal templo de la Arquidiócesis de Hermosillo, y uno de los edificios más representativos de la ciudad.

Anterior al inmueble, había en el lugar una capilla de pequeñas dimensiones, levantada en el siglo XVIII. La construcción actual se levanta debido a la necesidad de un espacio más grande, para atender a los fieles y que estuviera de acuerdo al crecimiento de la ciudad. Las obras fueron apoyadas por el entonces obispo Herculano López de la Mora, y se consagró en 1908, a pesar de que no se habían concluido las obras del edificio y faltaba una de las torres. La cúpula se concluyó en 1963.

El edificio cuenta con 3 naves; la principal de mayor tamaño y dos laterales. La fachada, de estilo ecléctico, muy en boga en aquella época, combina elementos del barroco y el neogótico. Consta de dos cuerpos y remate. El primero presenta el arco de acceso, de medio punto, custodiado por dos columnas de estilo corintio. Otras dos columnas corintias, pares, sostienen un friso, que presenta al segundo cuerpo, presidido por las dos ventanas del coro, con arco ojival, de forma neogótica, custodiadas por dos columnas también de orden corintio. Arriba de las ventanas se ubica el reloj. Las columnas del segundo cuerpo sostienen el remate, de forma ondulada, con barandal y jarrones de cantera.

Las puertas de acceso a las naves laterales, ubicadas al lado de la portada central, presentan dos cuerpos y remate de arquitectura idéntica. El primer cuerpo Consta de un arco de medio punto, coronado por un frontón semicircular, sobre el cual se ubica un nicho con la imagen de una santo. Dos columnas corintias a los lados del arco sostienen una cornisa que enmarca el primer cuerpo; el segundo cuerpo presenta nichos vacíos enmarcados por columnas pareadas, a su vez dos columnas corintias sostienen una cornisa con frontón triangular, en cuya parte interior se encuentra un medallón.

El interior está decorado al estilo neoclásico, y destaca el altar principal.

Plaza Zaragoza

En el año de 1827, construyeron en la Plaza Principal, que podría ser la hoy Plaza Zaragoza, un parían con el propósito de reunir en un solo punto a los vendedores de frutas, legumbres,

carne, comida y otros artículos de consumo diario. Tres años más tarde, los comerciantes invadieron las calles provocando serios problemas al movimiento de gentes y carruajes.

Pasa el tiempo, y en el año de 1876, la pequeña población de Hermosillo cruza por problemas provocados en buena medida por el contrabando de Estados Unidos hacia México, en particular de Arizona a Sonora.

La imagen de la Plaza Municipal, como se le conocía en aquellos años, era de completo abandono. Dos años más tarde, en 1878, cambió su nombre por el de Jardín Público. Año en que aprovecharon la demolición del viejo templo a su costado oriente para utilizar los escombros y terraplenar, no sabemos si de nuevo, el cuadrángulo de la Plaza elevando su nivel.

La Plaza Zaragoza refleja este paso de los tiempos. Escenario de manifestaciones políticas y de festejos, la Plaza Zaragoza sigue siendo uno de los espacios urbanos de mayor trascendencia en la vida de la ciudad.

Palacio Municipal

El Palacio Municipal concentra en sus espacios todos los asuntos de la ciudad. Por sus pasillos y oficinas vemos todos los días a los vecinos llevando y trayendo sus problemas, sus peticiones, sus propuestas. Es el reflejo de la vida diaria de una población.

El primer edificio construido ex profeso para cumplir tales funciones en nuestra ciudad data del año de 1859. En aquel entonces se le conocía como Casa Municipal y probablemente lo construyeron en el mismo sitio donde se levanta el actual. Frente a la Plaza conforme a los cánones poblacionales de nuestra cultura urbana. La iniciativa, dicen los documentos, fue del Sr.

Robles, Presidente Municipal por aquellos lejanos años. Un baile amenizó la inauguración, el 10 de septiembre del citado año. Los padrinos de la ceremonia fueron Ignacio Pesqueira y don Juan Pablo Camou.

La ciudad se transformó con el trazo de nuevas avenidas, como el Boulevard Centenario (hoy Boulevard Hidalgo) que pretendía cruzara la ciudad de poniente a oriente, hasta la Capilla del Carmen. Las oficinas del Ayuntamiento ocupaban un viejo caserón donde actualmente está La Secundaria 24, por la calle Rosales casi llegando al cauce del Río Sonora.

Entre sus proyectos incluyó el de un Palacio Municipal frente a la Plaza Zaragoza y al costado norte, callejón de por medio, del Palacio de Gobierno. La propuesta, a mediados de 1944, trajo a la mente el viejo proyecto de construir el Palacio en un lugar "céntrico". Las obras inician en el siguiente año y el 28 de noviembre de 1947, anuncian la próxima inauguración del edificio para el día primero del siguiente año.

Palacio de Gobierno

A principios de la década de 1880, en plenos tiempos de don Porfirio, el Gobierno del Estado emprende la construcción del Palacio de Gobierno. Un edificio que vendrá a marcar un hito en la historia de la arquitectura local y posiblemente regional. En la misma década está en

construcción Catedral y en trabajos de remozamiento la Plaza Zaragoza, obras con las cuales la ciudad transita hacia un nuevo concepto del espacio urbano.

La construcción del Palacio de Gobierno trae a la población un estilo arquitectónico que influirá fuertemente en la construcción en general. Ricamente ornamentado con elementos clásicos, con su patio interior y su escalinata central, el salón de recepciones, la incorporación de tecnología que podríamos llamar "de punta" y otros elementos, será un ejemplo para la construcción de la mansiones en los años posteriores a su construcción.

La construcción del Palacio de Gobierno llevó más de dos décadas.

IV.2.6 Diagnóstico ambiental.

La Zona Metropolitana de Hermosillo ha crecido en forma dispersa, con baja densidad y generando grandes áreas baldías al interior de las áreas ocupadas, por lo que si no hay un cambio en este patrón de crecimiento hacia un desarrollo más compacto, los problemas de movilidad y contaminación se verán incrementados, con una pérdida irreversible de terrenos con valor natural y productivo, además de un encarecimiento en la operación, haciendo cada vez más difícil llevar la infraestructura y servicios públicos de manera oportuna y eficiente.

Al igual que otras regiones del país, y el mundo, el problema de la escasez del agua es un punto que se debe tener siempre en la agenda del desarrollo sustentable. Se deberán tomar las acciones que permitan garantizar el abasto de agua e incrementar la eficiencia de la operación del sistema, realizando las estrategias a lo largo del tiempo de acuerdo con la capacidad financiera disponible y la demanda del servicio que se incrementa cada vez más.

El análisis de las características del medio físico-natural y transformado, permite concluir que el entorno inmediato del área urbana actual de Hermosillo es óptimo para el desarrollo, destacando algunos aspectos que requieren de atención:

La topografía y el tipo de suelo de la Zona Metropolitana de Hermosillo permiten la urbanización sin restricción, con excepción de las áreas altas de los cerros, de tal manera que los terrenos que presentan mayores pendientes constituyen barreras naturales para la urbanización.

Las zonas inundables principalmente las localizadas al norte del Río Sonora aún no están urbanizadas, por lo que se deberá cuidar de no ser utilizadas con uso habitacional por el riesgo que conlleva, en tanto no cambie esta situación.

La cobertura del equipamiento e infraestructura es suficiente y los servicios básicos tienen una cobertura casi total en la zona urbana, pero se presentan rezagos en las áreas irregulares y rurales, que deberán solucionarse para poder incorporarlas al desarrollo urbano.

En el rubro de infraestructura destaca la necesidad de atender el drenaje pluvial, tanto para solucionar los problemas que se presentan en la zona actual, como para la previsión en las zonas futuras. Se requiere un cambio en la manera de realizar los desarrollos, impulsando el respeto por la naturaleza y evitando las malas prácticas en que se incurrió anteriormente que han ocasionado los actuales problemas pluviales. Se deben incorporar criterios de manejo de las aguas pluviales, que vayan más allá del simple desalojo, sino procurar su infiltración hacia el subsuelo.

El sistema vial lo conforman ejes principales y pares viales que dan un buen servicio de comunicación, aunque el incremento de vehículos hace que se saturan en horas pico. De seguir la tendencia actual de incremento del número de vehículos circulando se presentarán

graves conflictos viales en cruceros y corredores que ya presentan bajos niveles de servicio, además de representar una amenaza de incremento en la contaminación del aire y restar capacidad de movilidad a la población.

El sistema de transporte público demanda urgentemente un proyecto de mejora, ya que el servicio es deficiente y sus horarios limitados, por lo que se excluye a gran parte de la población de acceder a diferentes atractivos durante la noche, además de fomentar la dependencia del automóvil.

Se deben seguir impulsando y promoviendo los medios alternativos de transporte y atender adecuadamente al peatón y al ciclista.

El sector que requiere de mayor atención es el noroeste debido a que en este sector se ubican un número importante de las invasiones existentes, lo que ha provocado un déficit de algunos equipamientos básicos, pavimentación de calles y saneamiento de aire por concentrarse un elevado número de talleres y ladrilleras que expiden gases y humo que junto con las tolveneras afectan la calidad del aire y la salud de los que ahí habitan.

En general el Norte de Hermosillo presenta problemas de contaminación por polvo, lo que puede tender a incrementarse de no tomar medidas para su disminución, como seguir con la pavimentación de calles, programas de forestación y evitar el desmonte de predios baldíos que son generadores de gran cantidad de polvo. Es importante destacar también el deterioro de los monumentos histórico-patrimoniales que por el abandono se encuentran en muy malas condiciones además de la pérdida artística y cultural que representan y la mala imagen urbana que provocan en la ciudad.

Hermosillo cuenta con numerosas vistas, remates visuales naturales que embellecen la zona; además existen zonas con potencial de desarrollo turístico que se pueden aprovechar para hacerla atractiva e interesante.

La tendencia de crecimiento es hacia al norte y al sur, pero principalmente hacia al poniente, ya que el vaso de la Presa y la sierra del Bachoco limitan naturalmente el crecimiento hacia el oriente; de tal forma que el Blvd. Solidaridad se ha convertido en el eje central que comunica en el sentido norte-sur y el Blvd. Luis Encinas en el sentido oriente-poniente.

La vivienda muestra un sector dinámico de oferta concentrada en los segmentos medio y medio popular. Sin embargo, aún existe un rezago acumulado. La tendencia de los mecanismos de apoyo Federal y el programa de vivienda municipal se están orientando a los segmentos de menores ingresos, lo que deberá mantenerse para abatir el rezago existente.

En el **Anexo 4** se presentan los planos base empleados para la elaboración de este capítulo

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Un impacto ambiental es cualquier alteración en las condiciones ambientales o la creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales adversas o benéficas, causadas o inducidas por la acción de una actividad o conjunto de ellas.

En este sentido, la evaluación de impacto ambiental está enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto, en los parámetros ambientales que tienen un fuerte significado para el ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico.

Las obras de desarrollo, como la que nos ocupa, presentan diversos impactos al medio físico natural y socioeconómico, tanto en sus etapas de preparación del sitio y construcción, como de la futura operación del proyecto. En función del tipo de obra, y de las características del terreno y entorno, los impactos pueden ser de diversa magnitud e importancia.

Debido a los múltiples enfoques, áreas de incidencia, disciplinas, problemática y contexto de integración que exige el estudio de impacto ambiental, el método utilizado para la identificación y evaluación global de los potenciales impactos ambientales, se conforma con base en la creación de un panel profesional interdisciplinario. La razón de tal estructura, permite incluir una gama de disciplinas que puedan proporcionar su juicio profesional experto con relación a los impactos de que se trate y de los atributos del ambiente potencialmente receptores.

A continuación, se describen los criterios de calificación utilizados para evaluar los impactos. Estos permiten valorar el impacto ambiental del proyecto o su actuación sobre el medio ambiente. Estos criterios se eligieron tomando en cuenta lo sugerido en la guía para proyectos hidráulicos y los propuestos por Bojorquez-Tapia et al. (1998).

La técnica se basa en seis criterios o indicadores medidos en una escala ordinal. Los criterios de evaluación están clasificados en dos categorías o índices: Básicos y Complementarios.

Esta metodología, agrupa diversos criterios de evaluación en dos categorías, los criterios básicos que son indispensables para definir la interacción entre la actividad y el componente ambiental y los criterios complementarios que son los que detallan la descripción que puede estar faltando en la interacción. A estos criterios se les otorga un valor en escala ordinal que corresponden al efecto de una actividad sobre la variable del componente ambiental seleccionado. Para tal fin, se limitó la escala de 1 a 3 para los criterios básicos y de 0 a 3 para los criterios complementarios, modificando la propuesta de la metodología original, que considera valores de 0 a 9. En la siguiente Tabla se muestra la agrupación de los criterios, así como su escala y valor o significancia otorgados.

Tabla 25. Criterios básicos y complementarios de evaluación.

Criterios integrados	Criterios	Escala	Valor
Criterios básicos (MEDij)	Magnitud (Mij)	1	Mínima
		2	Moderada
		3	Alta
	Extensión (Eij)	1	Puntual
		2	Local
		3	Regional
	Duración (Dij)	1	Corta
		2	Media
		3	Permanente
Criterios Complementarios (SACij)	Sinergia (Sij)	0	Nula
		1	Ligera
		2	Moderada
		3	Fuerte
	Acumulación (Aij)	0	Nula
		1	Baja
		2	Media
	Controversia (Cij)	3	Alta
		0	No existe
1		Mínima	
Mitigación (Tij)		2	Moderada
		3	Alta
		1	Baja
		0	Nula

A) Criterios Básicos.

Incluyen: Magnitud o Intensidad (M), Extensión o superficie (E), y Duración o Tiempo (D) =MED.

Magnitud (M): Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto. Se utilizan criterios de evaluación fundamentados en los datos teóricos y de campo.

Extensión espacial (E): Es el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción. Cuando el efecto abarca toda el área de estudio, se le asigna la máxima calificación.

Duración (extensión temporal) (D): Tiempo en que el componente ambiental muestra los efectos de la actividad.

Criterios complementarios.

Estos son: Sinergia (S), Acumulación (A) y Controversia (C) = SAC

Sinergia (S): Actividad que, cuando esta presente otra, se incrementan sus efectos sobre el ambiente más allá de la suma de cada una de ellas.

Acumulación (A): Cuando como consecuencia de una actividad el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.

Controversia (C): Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal medida que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

Con la finalidad de indicar de manera más precisa los rangos otorgados, se describe a continuación para cada uno de los criterios básicos y complementarios:

Magnitud (Mij): Intensidad de la afectación en el sitio del Proyecto definida por la superficie afectada.

Tabla 26. Criterio básico. Magnitud (Mij)

Valor	Escala	Concepto
1	Mínima	Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes en el sitio del Proyecto (< 15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto de la superficie afectada.
2	Moderada	Cuando la afectación cubre una proporción intermedia del total de los recursos o si los valores de la afectación se ubican entre los rangos de >30% y <75% respecto a la superficie afectada.
3	Alta	Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 75% respecto a la superficie afectada.

Extensión (Eij): Área de afectación con respecto al área disponible en la zona de estudio.

Tabla 27. Criterio básico. Extensión (Eij)

Valor	Escala	Concepto
1	Puntual	Ocurre únicamente dentro del sitio de construcción del componente del Proyecto.
2	Local	Ocurre en el sitio de construcción y se pueden afectar áreas colindantes de su origen pero no sale del sitio del Proyecto.
3	Regional	Los efectos podrían extenderse y afectar el sitio del Proyecto y podría implicar cambios a nivel del SA.

Duración (Dij): En la siguiente Tabla se muestra la duración definida por la extensión en el tiempo de la acción y la repercusión del impacto ambiental.

Tabla 28. Criterio básico. Duración (Dij)

Valor	Escala	Concepto
1	Corta	Cuando la acción dura menos de 90 días.
2	Media	Cuando la acción dura entre 91 días y cinco años.
3	Permanente	Cuando el efecto será definitivo o residual.

Sinergia (Sij): Interacciones de orden mayor entre impactos

Tabla 29. Criterio complementario. Sinergia (Sij)

Valor	Escala	Concepto
0	Nula	Cuando no se presentan interacciones entre impactos.
1	Ligera	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.
2	Moderada	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.
3	Fuerte	Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.

Acumulación (Aij): Presencia de efectos aditivos de los impactos.

Tabla 30. Criterio complementario. Acumulación (Aij)

Valor	Escala	Concepto
0	Nula	Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.
1	Baja	Cuando se presentan efectos aditivos entre 2 actividades sobre el mismo componente.
2	Media	Cuando se presentan efectos aditivos entre 3 actividades sobre el mismo componente.
3	Alta	Cuando se presentan efectos aditivos entre 4 o más actividades sobre el mismo componente.

Controversia (Cij): En la siguiente Tabla se muestra la controversia definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil. Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto.

Tabla 31. Criterio complementario. Controversia (Cij)

Valor	Escala	Concepto
0	No existe	Cuando NO existen normas que regulan el impacto, y/o la sociedad civil local y regional NO manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.
1	Mínima	Cuando el impacto NO está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.
2	Moderada	Cuando el impacto Si está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local NO manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.
3	Alta	Cuando el impacto SI está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.

a) Índice básico. (MED_{ij}) Este índice se obtiene midiendo los 3 parámetros básicos (magnitud, extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

$$MED_{ij} = 1/9 (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

Dónde:

M_{ij} = magnitud del impacto

E_{ij} = extensión del impacto

D_{ij} = duración de la acción

b) Índice complementario. (SAC_{ij}) Para el cálculo de este índice se utilizan los siguientes parámetros (sinergia, acumulación y controversia):

$$SAC_{ij} = 1/9 (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Dónde:

S_{ij} = sinergia del impacto

A_{ij} = acumulación del impacto

C_{ij} = controversia de la acción

c) Intensidad del impacto. (I_{ij})

El índice del impacto se define combinando a los índices básicos y complementarios.

$$I_{ij} = MED_{ij} * (1 - SAC_{ij})$$

Dónde:

MED_{ij} = Índice Básico

SAC_{ij} = Índice Complementario

d) Significancia del impacto.

(G_{ij}) Una vez obtenidos los indicadores MED, SAC e I (básico, complementario y de intensidad respectivamente) se procede a calcular la significancia del impacto, tomando en consideración que para obtener el índice de intensidad, Bojórquez-Tapia introduce otro criterio que es el de Mitigación (T_{ij}) que indica la existencia y eficiencia de medidas de mitigación, utilizando la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = I_{ij} * (1 - 1/9(T_{ij}))$$

Dónde:

I_{ij} = Intensidad del impacto

T_{ij} = Medidas de mitigación

A continuación se indican los valores y escalas determinados para el criterio de mitigación.

Mitigación (T):

Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación

Valor	Escala	Concepto
0	Nula	No hay medidas de mitigación.
1	Baja	Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 50%.
2	Media	Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 50% y un 89%.
3	Alta	Si la medida de mitigación aminora la afectación en un rango mayor al 90%.

Finalmente, a la magnitud del impacto se clasifica según el intervalo de valor obtenido conforme a las cuatro categorías que se muestran en la siguiente Tabla

Tabla 32. Clasificación de la magnitud del impacto.

Categoría	Intervalo
Bajo	0 – 0-259
Moderado	0.26 – 0.499
Alto	0.50 – 0.749
Muy alto	0.75 - 1.00

Lista de actividades dentro del proyecto

Inicialmente, se realizó un desglose de las actividades más relevantes que contempla el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de la obra.

Tabla 33. Actividades más relevantes que contempla el desarrollo del proyecto

ETAPAS	ATIVIDADES
PREPARACION DEL SITIO	NIVELACION DEL TERRENO
CONSTRUCCION	TRASLADO DE MATERIAL
	OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO
	MANEJO DE RESIDUOS
	MONTAJE E INSTALACIÓN DE EQUIPO
	ACCESOS Y SEÑALAMIENTO
	MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
	PRUEBAS Y ARRANQUE (CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS, VERIFICACIÓN DEL ÓPTIMO FUNCIONAMIENTOS DE TODOS LOS EQUIPOS)
OPERACION Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE LA ERM
	SISTEMA DE COMPRESIÓN DE GAS NATURAL
	TRASVASE DE GAS NATURAL A VEHÍCULOS
	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS
	MANTENIMIENTO MENOR Y MAYOR
ABANDONO DE SITIO	Desmantelamiento de las instalaciones
	Limpieza del terreno e instalaciones
	Aplicación del programa de restitución de área
	Abandono del área por parte de la empresa

Para el desarrollo de las actividades antes mencionadas, se tienen consideradas acciones esenciales como son: la contratación y presencia de personal, uso de vehículos, maquinaria

pesada, equipo de construcción y materiales de construcción que se encuentren estrechamente relacionadas con la ejecución de la actividad dentro del proyecto.

Componentes y factores ambientales posibles a afectar.

Se realizó un desglose de los componentes ambientales del SA descritas en el Capítulo IV de este estudio (biótico, abiótico, paisaje y socio-económico), posibles a afectar.

Se obtuvo una agrupación de los distintos factores ambientales de acuerdo con el componente ambiental del cual provienen y estos últimos en concordancia al sistema al que pertenecen: abiótico, biótico, paisaje y socio-económico. En la siguiente tabla se enlistan los componentes ambientales posibles a afectar.

Componentes ambientales posibles a afectar.

FISICOQUIMICOS	MORFOLOGIA	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICA
	SUELO	CALIDAD
		CAPA EDAFICA
		ERTOSION
	AIRE	CALIDAD
		RUIDO
	AGUA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL
		CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL
		CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA
		DEMANDA DE AGUA CRUDA Y POTABLE
BIOLOGICOS	VEGETACION	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS
		RIQUEZA DE ESPECIES
	FAUNA	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS
		RIQUEZA DE ESPECIES
ECONOMICOS	ACTIVIDAD ECONOMICA	ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL
		EMPLEO
SOCIO CULTURAL	POBLACION	SALUD PUBLICA
		CALIDAD DE VIDA
	V. CULTURALES	ELEMENTOS ESTETICOS/PAISAJISTICOS

Matriz de interacciones

Una vez identificadas las actividades relevantes del Proyecto así como los componentes ambientales y socioeconómicos susceptibles de presentar alguna afectación, se procedió a elaborar una matriz de doble entrada (tipo Leopold), en la cual se determinaron las interacciones ambientales y, en consecuencia, el tipo de impactos ambientales potenciales tanto adversos (A) como benéficos (B) que se podrían generar por el desarrollo del Proyecto, cuya relevancia o significancia se evaluará de manera cuantitativa posteriormente.

En esta matriz se ordenaron sobre las columnas los componentes y factores ambientales y sobre los renglones o filas se incluyeron las claves de identificación de las actividades por etapa del Proyecto.

De los resultados obtenidos con la matriz de la Tabla 63, se identificó un total de 249 interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales identificados que pudieran presentar algún impacto ambiental. Del total de interacciones, el 72.28%, (180 interacciones) corresponden a impactos potenciales adversos, con mayor presencia en las etapas de preparación del sitio y construcción; mientras que el 27.71% (69 interacciones) concierne a los impactos potenciales benéficos, durante toda la ejecución del Proyecto.

Las actividades que presentan mayor número de impactos adversos son:

- a) La nivelación, excavación y compactación de terreno;
- b) La ampliación, rehabilitación y construcción de caminos;
- d) Puesta en marcha y operación

Es importante comentar que la mayor parte de los impactos ocasionados por estas actividades son de carácter temporal, los cuales por el sistema al que pertenecen, tienen la característica de ser más factible su prevención, mitigación y control, o en su caso subsanarlo mediante las medidas propuestas dentro del Capítulo VI.

En lo que respecta a la afectación de los diferentes sistemas y componentes ambientales se logró identificar que el sistema socio-económico presenta el mayor número de interacciones, siendo estas de carácter benéfico; mientras que el sistema abiótico presenta un mayor número de interacciones adversas, las cuales se consideran de carácter temporal, ya que su ocurrencia es en las primeras etapas del Proyecto.

A continuación se muestran las matrices de identificación de impactos ambientales (Matriz de Leopold). La metodología considera para cada una de las celdillas un número fraccionario en donde la magnitud es el numerador y la importancia el denominador. La agregación de resultados se resume en los denominados promedios aritméticos, que resultan de dividir el numerador con el denominador para obtener un número decimal y adicionarlos algebraicamente a lo largo de la fila o columna analizada. El promedio aritmético final es el resultado de dividir el número obtenido para el total de celdillas de interacción en la respectiva fila o columna. Se indicó con una "A" si el impacto es Adverso-Negativo o con B" si el impacto es Benéfico- Positivo

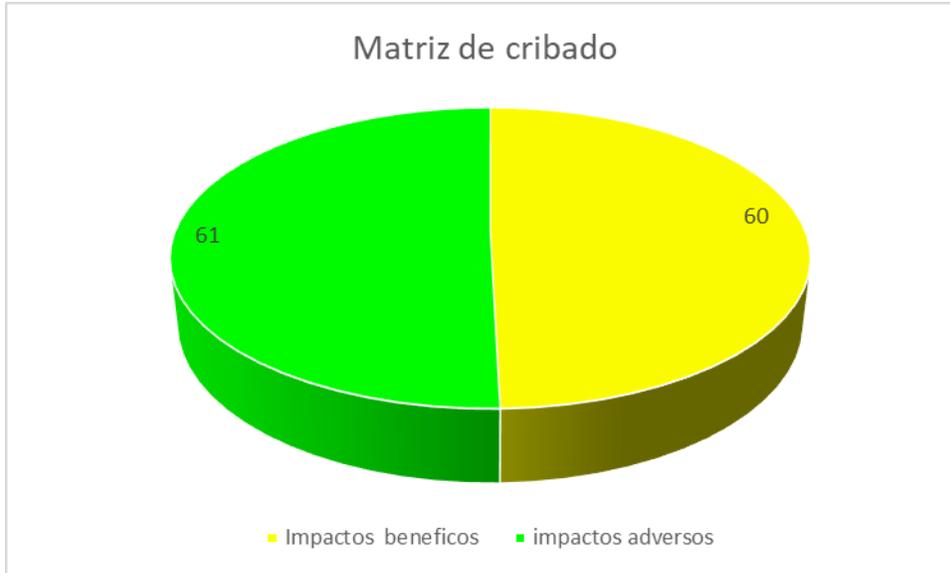
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

		PREPARACION DE		CONSTRUCCION						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						ABANDONO DE SITIO					
		PREPARACION DEL TERRENO	TRASLADO DE MATERIAL	OPERACION DE MAQUINARIA Y MONTAJE E INSTALACION DE EQUIPOS	ACCESOS Y SEÑALAMIENTOS	MANEJO DE SUSTANCIAS QUIMICAS	PROBAS DE ARRANQUE (CALIBRACION DE INSTRUMENTOS, MEDICACION DEL	OPERACION DE LA ERM	SISTEMA DE COMPRESION DE GAS NATURAL A	MANEJO Y DISPOSICION DE MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOS	Desmantelamiento de las instalaciones	Limpieza del terreno e instalaciones	Aplicación del programa de restitución de área	Abandono del área por parte de la empresa							
FISICOQUIMICOS	MORFOLOGIA	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS	A	A	A	A	A							B	B	B	B	6	4		
	SUELO	CALIDAD		A	A	A	A								A	A			6	0	
		CAPA EDIFICA				A	A												3	4	
		ERTOSION	A	A	A	A	A	A							B	B	B	B	7	4	
	AIRE	CALIDAD	A	A	A	A	A	A	B	B	B								7	3	
		RUIDO		A	A	A		A	A	A	A	A							10	0	
	AGUA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL																	0	0	
		CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					A	A	A										3	0	
		CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA																	0	0	
		DEMANDA DE AGUA CRUDA Y POTABLE	A		A	A	A	A								A	B	B	7	2	
BIOLOGICO	VEGETACION	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS													B	B	B	0	3		
		RIQUEZA DE ESPECIES													B	B	B	0	3		
	FAUNA	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS													B	B	B	0	3		
		RIQUEZA DE ESPECIES													B	B	B	0	3		
ACTIVIDAD ECONOMICA	EMPLEO ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL	ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL	B	B			B	B	B	B	B				A	A	A	3	8		
		EMPLEO	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	4	12		
SOCIO CULTURAL	POBLACION	SALUD PUBLICA							B	B	B	B						0	4		
		CALIDAD DE VIDA							B	B	B	B						0	4		
	V. CULTURALES	ELEMENTOS ESTETICOS/PAISAJISTICOS	A		A	A	A								B	B	B	B	4	4	
																		60	61		
		A	5	5	7	8	6	6	5	2	1	1	2	3	1	4	2	2	60		
		B	2	2	1	1	1	2	1	5	5	5	4	2	4	8	9	9	61		

V.2 Identificación de impactos ambientales

Para la identificación de impactos se utilizó la siguiente matriz de cribado en donde solo se denota la naturaleza (benéfica o adversa) de los impactos previstos. Posteriormente se realizará la evaluación de los impactos de acuerdo al método seleccionado.

Figura 1. Resultados de la Matriz de Cribado



Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación, se presentan los resultados de los impactos ambientales; además de que éstos se tabulan de manera independiente, con el fin de ser lo más objetivo y explícito posible en cuanto a la determinación de los impactos ambientales Ver la siguiente Tabla.

Tabla 34. Resultados obtenidos con la matriz de identificación de impactos ambientales

ETAPA	IMPACTOS	
	Adverso-Negativo (A)	Benéfico- Positivo (B)
Preparación del sitio	5	2
Construcción	37	8
Operación y mantenimiento	9	21
Abandono del sitio	9	30
	60	61
TOTAL	121	

Aunque si bien, la sumatoria de la tabla anterior arroja un resultado de 60 impactos adversos, la mayoría de dichos impactos a generar se consideran como no significativos ya que éstos podrán ser mitigados con la ejecución de medidas de restauración al final de la obra civil del proyecto. Así mismo, dichos impactos no ocasionarán un desequilibrio ecológico en el Sistema Ambiental presente en el área de influencia del proyecto, ya que solo se producirán de manera temporal, cabe descartar que los impacto negativos que afectaran el factor socioeconómico

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

influirán en la etapa de abandono del sitio ya que se dejara de pagar impuestos y de emplear a la población de los alrededores.

A continuación se presenta las matrices mediante las cuales se evaluaron los impactos ambientales del proyecto o su actuación sobre el medio ambiente

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 35. Valoración de los impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio del proyecto

PREPARACION DEL SITIO													
Factores	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoria	
MORFOLOGIA	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,22	0,20	Bajo
SUELO	CALIDAD	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,22	0,20	Bajo
	CAPA EDAFICA	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,00	2,00	0,44	0,22	0,35	0,27	Moderado
	EROSION	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
AIRE	CALIDAD	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
	RUIDO	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
AGUA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,44	0,19	0,16	Bajo
	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
	CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,11	0,30	0,26	Moderado
	DEMANDA DE AGUA CRUDA Y POTABLE	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,33	0,11	0,30	0,26	Moderado
VEGETACION	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
	RIQUEZA DE ESPECIES	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
FAUNA	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
	RIQUEZA DE ESPECIES	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
ACTIVIDAD ECONOMICA	ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
	EMPLEO	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
POBLACION	SALUD PUBLICA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,33	0,22	0,26	0,26	Moderado
	CALIDAD DE VIDA	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
V. CULTURALES	ELEMENTOS ESTETICOS/PAISAJISTICOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,33	0,00	0,33	0,26	Moderado

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 36. Valoración de los impactos ambientales en la etapa de construcción del proyecto

		CONSTRUCCION											
	Factores	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría
MORFOLOGIA	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,22	0,20	Bajo
SUELO	CALIDAD	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,22	0,20	Bajo
	CAPA EDAFICA	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,00	2,00	0,44	0,22	0,35	0,27	Moderado
	EROSION	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
AIRE	CALIDAD	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
	RUIDO	2,00	2,00	2,00	1,00	0,00	1,00	2,00	0,67	0,22	0,52	0,40	Moderado
AGUA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,22	0,20	Bajo
	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
	CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,11	0,30	0,26	Moderado
	DEMANDA DE AGUA CRUDA Y POTABLE	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	0,33	0,44	0,19	0,16	Bajo
VEGETACION	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
	RIQUEZA DE ESPECIES	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
FAUNA	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
	RIQUEZA DE ESPECIES	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,33	0,30	Moderado
ACTIVIDAD ECONOMICA	ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
	EMPLEO	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
POBLACION	SALUD PUBLICA	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
	CALIDAD DE VIDA	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
V. CULTURALES	ELEMENTOS ESTETICOS/PAISAJISTICOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,33	0,33	0,22	0,17	Bajo

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 37. Valoración de los impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
	Factores	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría
MORFOLOGIA	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	0,33	0,56	0,15	0,12	Bajo
SUELO	CALIDAD	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	0,67	0,56	0,30	0,23	Bajo
	CAPA EDAFICA	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	0,44	0,56	0,20	0,15	Bajo
	EROSION	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	0,44	0,44	0,25	0,19	Bajo
AIRE	CALIDAD	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,11	0,30	0,26	Moderado
	RUIDO	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,33	0,11	0,30	0,23	Bajo
AGUA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	0,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	0,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
	CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	0,00	2,00	0,44	0,33	0,30	0,23	Bajo
	DEMANDA DE AGUA CRUDA Y POTABLE	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	0,00	2,00	0,56	0,33	0,37	0,29	Moderado
VEGETACION	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	2,00	2,00	0,33	0,33	0,22	0,17	Bajo
	RIQUEZA DE ESPECIES	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,33	0,11	0,30	0,23	Bajo
FAUNA	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,33	0,11	0,30	0,23	Bajo
	RIQUEZA DE ESPECIES	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,33	0,11	0,30	0,23	Bajo
ACTIVIDAD ECONOMICA	ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,78	0,33	0,52	0,52	Alto
	EMPLEO	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
POBLACION	SALUD PUBLICA	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
	CALIDAD DE VIDA	2,00	3,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,78	0,22	0,60	0,60	Alto
V. CULTURALES	ELEMENTOS ESTETICOS/PAISAJIS TICOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,33	0,33	0,22	0,17	Bajo

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Tabla 38. Valoración de los impactos ambientales en la etapa de abandono y cierre del proyecto

ABANDONO Y CIERRE													
	Factores	Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría
MORFOLOGIA	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS	1,000	1,000	1,000	2,000	1,000	2,000	2,000	0,333	0,556	0,148	0,115	Bajo
SUELO	CALIDAD	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	2,000	0,667	0,556	0,296	0,230	Bajo
	CAPA EDAPICA	3,000	2,000	3,000	2,000	1,000	2,000	2,000	0,889	0,556	0,395	0,307	Moderado
	EROSION	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	0,444	0,444	0,247	0,192	Bajo
AIRE	CALIDAD	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,333	0,333	0,222	0,173	Bajo
	RUIDO	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	3,00	2,00	0,333	0,333	0,222	0,173	Bajo
AGUA	HIROLOGIA SUPERFICIAL	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	2,000	2,000	0,444	0,556	0,198	0,154	Bajo
	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	2,000	2,000	0,444	0,556	0,198	0,154	Bajo
	CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	2,000	2,000	0,444	0,556	0,198	0,154	Bajo
	DEMANDA DE AGUA CRUDA Y POTABLE	2,000	1,000	2,000	1,000	2,000	2,000	2,000	0,556	0,556	0,247	0,192	Bajo
VEGETACION	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	1,000	1,000	0,667	0,444	0,370	0,329	Moderado
	RIQUEZA DE ESPECIES	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000	1,000	1,000	0,667	0,444	0,370	0,329	Moderado
FAUNA	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS	2,000	2,000	2,000	1,000	3,000	1,000	1,000	0,667	0,556	0,296	0,263	Moderado
	RIQUEZA DE ESPECIES	2,000	2,000	2,000	1,000	3,000	1,000	1,000	0,667	0,556	0,296	0,263	Moderado
ACTIVIDAD ECONOMICA	ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	1,00	1,00	0,444	0,333	0,296	0,263	Moderado
	EMPLEO	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	1,00	1,00	0,444	0,333	0,296	0,263	Moderado
POBLACION	SALUD PUBLICA	1,00	3,00	2,00	0,00	2,00	1,00	1,00	0,667	0,333	0,444	0,395	Moderado
	CALIDAD DE VIDA	1,00	3,00	2,00	0,00	2,00	1,00	1,00	0,667	0,333	0,444	0,395	Moderado
V. CULTURALES	ELEMENTOS ESTETICOS/PAISAJISTICOS	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,333	0,111	0,296	0,263	Moderado

V.3 Análisis de los Impactos Ambientales.

A continuación se presentan los gráficos con los resultados de la valoración de los impactos en los componentes ambientales en los que incide en el proyecto.

Figura 30. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de preparación del Sitio



Figura 31. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de Construcción



Figura 32. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de operación y mantenimiento.



Figura 33. Valoración de los impactos en los componentes ambientales en la Etapa de abandono de sitio



Como se puede observar en las gráficas anteriores de los 19 factores ambientales analizados en la etapa de preparación del sitio 6 factores fueron caracterizados como bajos 10 como moderados y 3 como altos, para la etapa de construcción 7 factores se caracterizaron como bajos, 8 como moderados y 4 como altos, para la etapa de operación se caracterizaron 13 factores como bajos, 2 como moderado y 4 altos y por último en la etapa de abandono de los sitios se caracterizaron 9 factores como bajos y 10 como moderados, ninguno fue calificado como alto.

V.4 Análisis de los Impactos Ambientales.

V.4.1 Impactos ambientales generados

Los principales impactos ambientales generados por la realización del proyecto están enfocados principalmente a la afectación de las propiedades del suelo. Cabe destacar que una vez evaluados los impactos, en la etapa de preparación y construcción del sitio los impactos negativos y positivos debido a su significancia que varía entre irrelevante y moderado se anulan entre sí, por lo que el valor resultante de la evaluación para esta etapa es cero, lo que no significa que en esta etapa no se presenten impactos y que por ello no se propongan medidas de mitigación.

Todas las formas de energía tienen un impacto sobre el medio ambiente a través de su ciclo de vida: exploración, producción, transporte, almacenamiento, distribución y uso final. Los efectos sobre el medio ambiente varían de una forma de energía a otra y son diferentes para cada etapa del ciclo de vida de cada energía.

Los efectos sobre el medio ambiente pueden tener lugar a escala local (ruido, nieblas contaminantes en ciudades y cambios en el paisaje); a escala regional y transnacional (lluvia ácida); y a escala global (calentamiento global potencial y disminución de la capa de ozono). Estos diferentes niveles de impacto ambiental están, sin embargo, también interrelacionados.

Los impactos sobre el medio ambiente pueden darse sobre el medio acuático (mares, ríos, lagos y aguas subterráneas), el medio terrestre (suelos y paisajes) y el medio ambiente atmosférico (calidad del aire) o más generalmente sobre los tres.

Para la caracterización de los impactos ambientales y aspectos de su mitigación, se estudiaron las acciones correspondientes a las etapas de construcción, operación y eventual abandono de las instalaciones comprendidas en el Proyecto.

Se identificaron impactos potenciales asociados a: Medio físico, Medio biológico y Sistema socioeconómico.

Cabe señalar que la interacción con el medio que produciría mayor impacto negativo, sería en la etapa de construcción de las losas de concreto ya que causara, molestias por el ruido generado por la maquinaria y equipo, movimientos de tierra, retiro de matorrales en áreas específicas, etc.

Todos estos aspectos han sido tenidos en cuenta en el estudio y se ha planteado la forma más adecuada de trabajo y preservación a fin de mitigar éstas interferencias con el medio, lo que permitirá que el impacto ambiental negativo sea mínimo y rápidamente reversible en esta etapa de la obra.

En la etapa de operación (la más importante en cuanto a su duración en el tiempo ya que la vida útil del proyecto es de varias décadas), los impactos negativos son significativamente menores que en la de construcción, ya que se limitan principalmente a la posibilidad de accidentes que provoquen un escape de gas a la atmósfera y para evitar este tipo de eventos la empresa cuenta con medidas de seguridad específicas.

En cuanto a los accidentes, estos se caracterizan por un porcentaje muy bajo de probabilidad de ocurrencia, ya que, en el diseño de construcción, la norma a cumplir es muy exigente y, además, la instalación contará con Planes de Monitoreo y Contingencia que permitirán minimizar aún más las posibilidades de accidente y en caso altamente improbable de que estos ocurran, tendrán una respuesta rápida y organizada para revertir la situación de emergencia.

Cabe destacar que el mayor impacto que generará el proyecto será positivo ya que al continuar usando este gas se seguirá contribuyendo a eliminar la emisión de óxidos sulfurosos (que provocan la lluvia ácida) y el material particulado (hollín), disminuyendo la producción de gases de efecto invernadero (óxidos nitrosos y monóxido de carbono) y las emisiones de hidrocarburos en la zona.

Además del beneficio ambiental reseñado, la disminución de costos energéticos que se prevé, mejorará la competitividad de la industria.

Evaluación e identificación de los impactos por etapas

a) Etapa de Planeación y selección del sitio.

En esta etapa sólo se identificaron impactos ambientales favorables (positivos) debido a la creación de empleos, los cuales son de corta duración y dirigidos a un reducido grupo de profesionistas y técnicos, contratados preferentemente en la localidad, por lo que el impacto global se evaluó como temporal y benéfico no significativo.

b) Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Los principales impactos en el medio ambiente natural y social, que el desarrollo de un proyecto lineal como el de interés puede generar en la etapa de preparación del sitio y construcción, debido al tipo de obras a realizar, son fundamentalmente la emisión de gases de combustión y partículas fugitivas tanto por las actividades propias de la construcción como por la maquinaria y equipo a utilizar, así como la disposición de los residuos sólidos producto de dichas obras (principalmente escombros) y el consumo de agua para las mismas y la disposición adecuada de las aguas residuales generadas en dicha etapa.

En esta etapa es donde se presentan el mayor número de impactos negativos por ser en la que se modificará el entorno para la instalación del proyecto, se puede observar que algunas de las modificaciones no pueden ser evitadas, ya que los elementos existentes

en el sitio donde se instalaran las islas de concreto, no obstante estas modificaciones serán muy localizadas y no conllevarán impactos de extensión relevante.

Los principales impactos potenciales se producirán dentro de las interacciones siguientes:

Medio Físico

Agua.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Nivelación, excavación, compactación, para la instalación de equipos, manejo y disposición final de residuos sólidos (escombros y otros).

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Manejo adecuado y disposición final de desechos sanitarios, limpieza y restitución del terreno.

Como se señala en la descripción del proyecto el consumo de agua esperado durante ésta etapa es mínimo, siendo fundamentalmente el requerido para riego de superficies para evitar la generación de polvos durante los trabajos de limpieza y preparación del terreno y para realizar las pruebas hidrostáticas de la tubería, por lo cual se puede considerar que el impacto en cuanto a consumo de agua será irrelevante y su demanda en este sentido será temporal.

No existen cuerpos de agua cercanos que pudieran verse afectados por las obras del proyecto.

Suelo.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Nivelación para la construcción de las islas de concreto, uso de maquinaria pesada y equipo de construcción, adquisición y manejo de materiales de construcción, manejo y transporte de los equipos de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, manejo y disposición final de residuos sólidos (escombros y otros), posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Manejo adecuado y disposición final de desechos sanitarios, limpieza y restitución del terreno.

Durante esta etapa existirán impactos negativos al suelo ya que las obras a realizar modificarán las características físicas del mismo, por lo cual será necesario retirar la capa superficial de suelo para la cimentación y construcción de las islas de concreto.

Es importante destacar en este momento que como se presenta en la descripción de los rasgos biológicos el sitio no tiene un valor biológico excepcional, debido a que se trata de

un terreno donde la empresa resguarda su flota vehicular, además de que ha sufrido alteraciones no recientes que le han dado un carácter de franca modificación, por lo que las aseveraciones que se presentan en este apartado deben considerarse en este contexto.

Durante esta etapa existirán impactos negativos al suelo ya que los obras civiles a realizar, tales como la excavación, nivelación y compactación del terreno, además de modificar la topografía y las características físicas del suelo en la zona del proyecto, éste se perderá y alterará por la cimentación y construcción de las islas de concreto. En este caso serán efectuadas sobre un terreno deteriorado, por lo anterior, y debido a su escaso volumen, se consideró no significativo.

Las actividades anteriores generarán residuos sólidos, los cuales consistirán fundamentalmente de: material producto de excavaciones y sobrantes y recortes de construcción (material de desperdicio, restos de arena, tepetate, recortes metálicos etc.), cartón, papel, embalaje, entre otros, los cuales son completamente inertes y cuya disposición se efectuará en los sitios que el municipio autorice para ello. Por lo anterior, se calificó el impacto como adverso no significativo, temporal y mitigable.

Se consideró también la afectación a bancos de materiales, aunque son bancos concesionados y las obras de construcción a realizar no requerirán de grandes volúmenes de materiales de preparación del sitio.

Los impactos anteriores se calificaron como adversos no significativos.

Se consideró también la afectación a bancos de materiales, aunque son bancos concesionados y las obras de construcción a realizar no requerirán de grandes volúmenes de materiales de preparación del sitio

Aire.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Uso de maquinaria pesada y equipo de construcción, adquisición y manejo de materiales de construcción, trabajos de repavimentación o reparación de concreto, consumo de energía eléctrica (plantas portátiles), consumo de combustibles, posibles accidentes.

.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Manejo adecuado y disposición final de aguas residuales.

En el presente caso, la magnitud de las obras necesarias para la construcción de las instalaciones, aunado al tiempo considerado que durarán dichas obras (aproximadamente 3 meses) permiten suponer que la emisión tanto de gases como de partículas será mínima, quedando en la mayoría de los casos limitada a emisiones en las inmediaciones del predio del proyecto.

El nivel de partículas suspendidas totales (PST) en un determinado sitio es la concentración de partículas tanto sólidas como líquidas que se encuentran dispersas en el ambiente de dicho sitio, siendo sus diámetros de hasta 100 μm y se manifiestan como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, polen y niebla, entre otros materiales (DOF, 1988).

Este tipo de partículas son emitidas durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a las actividades de cimentación, nivelación y preparación del terreno, que implican movimiento de tierras, así como en caso de algún posible accidente ya sea en la etapa de construcción o en la operación.

La excavación para la cimentación y compactación para la instalación de las islas de concreto se realiza mediante maquinaria pesada, empleando retroexcavadoras, los cuales producen levantamiento de polvos que pueden dispersarse. No obstante que la generación de polvos se presenta en forma continua, no es de grandes dimensiones, además de ser sólo momentánea.

En cuanto a los posibles accidentes que pudieran presentarse, en la etapa de construcción éstos no serían de trascendencia en cuanto a generación de polvos, sin embargo durante la etapa de operación si pueden generarse efectos de gran importancia como resultado de un accidente, fuga de gas y explosión, haciéndolo significativo. No obstante, este evento es poco probable y puede minimizarse en función de las medidas de seguridad que se efectúen.

Por otro lado, se considera la visibilidad como un elemento de la calidad del aire, evaluándose como la distancia a la cual es posible observar los objetos con claridad.

En general, los polvos fugitivos serán producidos por la circulación de vehículos y el manejo de materiales terrígenos. Estas emisiones se controlarán mediante riego por aspersión por medio de pipas de agua tratada cuando sea necesario.

La emisión de partículas finas de polvos y arenas, sobre todo en época de secas y en presencia de fuertes vientos, aunque no genera grandes cortinas de partículas de arena volátil, puede ser molesta para algunas personas extremadamente sensibles a estos polvos. Por sus características, los polvos de cemento, cal, yeso y arena en general, son fácilmente transportables por el viento. Es importante mencionar que los compuestos a base de los cuales está hecho el cemento portland, por ejemplo, son básicamente de óxido de calcio, aluminio, silicio y fierro, por lo cual no son cancerígenos pero sí provocan algunas molestias en ojos y vías respiratorias que son curables sin que por esto tengan reacciones posteriores.

Los polvos finos no se mantienen en suspensión en forma definitiva en el ambiente. Tienden a bajar por gravedad, pero además al contacto con la humedad, ganan peso y pierden volatilidad.

Debido a que se utilizará maquinaria pesada y equipos de construcción, se generarán emisiones contaminantes provenientes de equipos de combustión interna, a diesel y gasolina, o de movimiento de escombros y tierras. Los valores esperados de estas emisiones presentan valores de concentración a nivel de piso, por debajo de los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire, ya que son temporales y las condiciones de dispersión prevalecientes en el sitio evitarán afectaciones a la salud de los trabajadores y de la población que habita o trabaja en las cercanías. Sin embargo, se consideran poco significativas ya que se trata de un área abierta y con libre flujo de corrientes de aire.

Además, los contratistas darán servicio de mantenimiento a sus unidades en sus propios talleres, de modo que su funcionamiento será más eficiente y menos contaminante.

Por otra parte, el nivel de ruido es un elemento del ambiente hace referencia al estado que guarda un cierto espacio en relación a las perturbaciones acústicas de diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos componentes materiales (DOF, 1977). Se considera el ruido como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas (DOF, 1982). Las acciones del proyecto, asociadas a la generación de ruido con efectos apreciables son básicamente el uso de maquinaria pesada y equipo de construcción.

La obra de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, se puede considerar como una fuente fija de ruido, delimitada al predio del mismo en el cual opera la maquinaria y equipo, durante las etapas de preparación y construcción.

El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas establecido por el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, es de 68 dB (A) de 6 a 22 hrs y de 65 dB (A) de 22 a 6 hrs (DOF, 1982). Estos niveles se refieren al ruido producido en zona urbana y deben medirse en forma continua o semicontinua en las colindancias de la obra, durante un lapso no menor de 15 minutos, conforme a las normas correspondientes.

El nivel de gases en el aire es alterado en sentido adverso no significativo como resultado de la operación de maquinaria y equipo, durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, en las cuales se hace uso de diferentes vehículos y maquinaria pesada como son: los grúas, retroexcavadoras, zanjadoras y vehículos de transporte.

Esta maquinaria y vehículos producen emisiones de gases al ambiente por contar con motores de combustión interna que usan diesel o gasolina como combustible; éstos generan algunos gases de combustión como monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre (Strauss y Mainwaring, 1990). Sin embargo, las cantidades de emisiones son bajas.

Tomando en cuenta que el número de vehículos y maquinaria empleados es reducido, trabajando en forma intermitente, las emisiones de contaminantes al ambiente que se esperan son muy bajas. Estas emisiones se dispersarán al ambiente dado que el entorno es un espacio abierto muy amplio, por lo que el efecto será no significativo.

Los impactos por emisiones durante esta etapa constituyen un impacto adverso poco significativo, de alcance puntual y temporal, con medida de mitigación.

Medio Biológico

Flora y fauna.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Adquisición y manejo de materiales de construcción, manejo y disposición final de residuos sólidos (escombros y otros), posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

En la mayor parte del área específica del proyecto no existen especies de flora y fauna silvestres que puedan verse afectadas, debido a que se trata de una ya afectada. La poca flora existente presenta un alto grado de perturbación ocasionado por las diversas actividades antropogénicas que han tenido y tienen lugar en la región.

En términos generales este componente presenta un impacto adverso no significativo, puntual y mitigable.

Paisaje.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Excavación, cimentación y bases y la construcción de losas de concreto armado, uso de maquinaria pesada y equipo de construcción, adquisición y manejo de materiales de construcción, manejo y transporte del equipo de la "Estación de Gas Natural Vehicular" ducto, manejo y disposición final de residuos sólidos (escombros y otros), posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Manejo adecuado y disposición final de desechos sanitarios, limpieza y restitución del terreno.

Para conceptualizar lo que engloba el paisaje, se consideró oportuno tomar en cuenta el punto de vista estético, el cual se refiere al aspecto visual de un sitio en particular. La importancia de los efectos hacia este componente del ambiente, se denota en el efecto que ello produce en la población, la cual es sensible a cambios en su entorno, sobre todo cuando considera que los cambios son en detrimento de sitios importantes para ella.

Debido a los trabajos a realizar, se provocará una modificación temporal al paisaje debido a la instalación de maquinaria y equipo, y al amontonamiento de material producto de la excavación.

Por otro lado, la generación de residuos sólidos inertes y su recolección inadecuada durante esta etapa permite estimar que se produzca un efecto desfavorable sobre el entorno inmediato a la obra. La magnitud de los residuos generados (principalmente escombros) será despreciable.

Las actividades antropogénicas derivadas del continuo crecimiento del área urbana del municipio y del desarrollo industrial, comercial y de servicios de la región han provocados cambios negativos muy importantes en la fisonomía del paisaje original de la región.

Debido a lo antes expuesto, se considera los impactos sobre el paisaje como adversos no significativos, puntuales y mitigables.

Medio socioeconómico

Con respecto a los impactos sobre el ambiente socioeconómico, los principales impactos que se estima se produzcan en esta etapa son los que se originan debido a las interacciones siguientes:

Salud.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Uso de maquinaria pesada y equipo de construcción, trabajos de soldadura, posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Manejo adecuado y disposición final de desechos sanitarios.

En términos generales, este componente se puede ver afectado en caso de que los vehículos, maquinaria y equipo de construcción no estén bien afinados, no se riegue el suelo para evitar la generación de polvos, y sobre todo en caso de accidentes. Se considera que presentarán un impacto adverso poco significativo, puntual y temporal, con medidas de mitigación aplicables.

Por el transporte de materiales y uso de maquinaria para la construcción los impactos se clasifican como adversos no significativos y puntuales. Por la distancia de la obra con respecto de la ubicación de las zonas habitacionales cercanas, se estima que no impactará de forma significativa sobre éstas; por otra parte se elaborará en jornadas diurnas de ocho horas, para permitir que las posibles emisiones sean dispersadas.

Con respecto de la generación de residuos sólidos, el impacto se calificó como adverso no significativo y de naturaleza mitigable.

Los niveles de ruido estimados por el uso del equipo de construcción, dadas las distancias a los linderos del terreno, su utilización en horas hábiles y a que se utilizará maquinaria y equipo de construcción en buen estado mecánico, permiten estimar que no se rebasarán

los límites establecidos en el reglamento en vigor de 65 dB (A). El impacto se calificó como adverso, no significativo.

Los impactos que se identificaron hacia la salud ocupacional son en su totalidad mitigables si se siguen las medidas de seguridad requeridas para cada actividad del proyecto. Las etapas donde se manifiestan son la preparación del sitio y la construcción de la obra, debido a que es en éstas donde se involucra un mayor número de empleados y a que los efectos que los atañen se presentan de manera directa, es decir, durante el desarrollo normal de su labor.

Es importante redoblar la vigilancia en cuanto al uso de equipo de seguridad por parte de los trabajadores, ya que es común observar irregularidades al respecto.

La potencialidad de un accidente durante este tipo de obras siempre está presente, por lo tanto no debe relajarse la observancia sobre el uso de equipo de seguridad.

Son considerados como adversos no significativos los impactos generados a esta actividad, siempre y cuando se opere con estricto apego a las normas de seguridad aplicables a este tipo de acciones y a que se cuente con el equipo y personal capacitado para actuar en caso de contingencia.

Empleo.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Ninguno.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Cimentación y bases y la construcción de losas de concreto armado, uso de maquinaria pesada y equipo de construcción, adquisición y manejo de materiales de construcción, manejo y transporte del equipo, manejo y disposición final de residuos sólidos (escombros y otros), manejo adecuado y disposición final de desechos sanitarios, transporte de personal, limpieza y restitución del terreno.

El empleo de mano de obra como un elemento del ambiente socioeconómico, se refiere al número de plazas de trabajo que pueden ser ocupadas por la población económicamente activa de una región o localidad, a los cuales se les identifica como la fuerza de trabajo o mano de obra disponible en dicho lugar.

El impacto socioeconómico por la instalación del proyecto es positivo pero poco significativo y temporal, debido a que proveerá de empleo directo a 23 personas de la localidad.

Cabe señalar que el ofrecer empleo de corta duración, permite evaluar al impacto como benéfico no significativo, ya que el número de empleos directos que se crearán por la

construcción del proyecto representa una fracción con respecto de la demanda de trabajo en esta actividad a nivel de municipio.

Impuestos.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Ninguno.

En este sentido, se considera en forma global como un impacto benéfico para el erario federal, estatal y municipal, por la captación de recursos fiscales.

Economía o beneficios locales.-

Tráfico.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Trabajos de movimiento de materiales y equipos.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Ninguno

Por tratarse de una obra pequeña, y al no requerir la adquisición, manejo y transporte de grandes volúmenes de materiales de construcción, entre otros, no constituye un impacto significativo para el tráfico de la región, además de que se procurará realizar los viajes en horas que no sean pico.

c) Etapa de operación y mantenimiento

Medio Físico:

Agua.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Ninguno.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados.

Durante la operación el agua requerida para el uso de un baño dotado con lavabo y sanitario para el uso de 5 personas tendrá un consumo promedio de 5280 lt/mes.

Suelo.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Ninguna

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados, la mayoría de los residuos generados serán enviados a recicladores locales, y el resto serán enviados al servicio de recolección municipal. Se instalarán contenedores o depósitos específicos y con tapa para la recolección de los residuos generados, para evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna indeseable, para ser enviados regularmente al tiradero de basura

Aire.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Consumo de gas natural, control de emisiones a la atmósfera, manejo y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados, realización de auditorías ambientales y de seguridad.

Los combustibles fósiles o sus derivados producen, en su combustión, óxidos de carbono, azufre y nitrógeno que es necesario limitar al máximo para reducir la lluvia ácida, el efecto invernadero y el deterioro de la calidad del aire.

El gas natural no contiene azufre en su composición, por lo que su combustión no emite los óxidos correspondientes, principales responsables de la lluvia ácida. Asimismo, la tecnología de combustión desarrollada permite reducir sensiblemente la temperatura de la llama, lo que se traduce en una reducción del orden del 40% en la producción de óxidos de nitrógeno, en relación a otros combustibles.

Igualmente por su composición molecular, un átomo de carbono por cuatro de hidrógeno, los óxidos de carbono producidos por la combustión del gas natural son de un 50% a un 70% de los producidos por otros combustibles. Además, los humos, no contienen cenizas ni otros residuos sólidos.

Por todo lo indicado el gas natural contribuye decisivamente a la mejora de la calidad del aire y su creciente participación en el consumo de energías va conformando en diversos lugares del mundo su positiva contribución a la protección del medio ambiente.

Tomando en cuenta las características de operación y mantenimiento de la Estación de Gas Natural Vehicular y que el sistema opera en forma automática, se estima que no se tendrán emisiones de gas natural, salvo en el caso de una sobrepresión, en cuyo caso se abrirá una válvula de seguridad para liberar una cantidad despreciable de gas natural, cerrándose en forma automática al retornar a la presión de operación.

En la etapa de operación la fuga de gas y explosión provocaría un impacto adverso significativo sobre la visibilidad al producirse humos, gases y polvos en el sitio del accidente. En éste caso existen medidas de seguridad que se implementarán para disminuir la probabilidad del posible accidente.

En la etapa de operación, los equipos a utilizarse en ésta etapa (compresores) deberán cumplir con la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, durante los períodos diurnos y nocturno

Los niveles de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas establecidos por el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, son: de 68 db(A) de 6 a 22 hrs., y de 65 db(A) de 22 a 6 hrs. (Art. 11).

Durante la etapa de operación solamente un posible accidente, como una explosión, podría tener efectos sobre los niveles de ruido, siendo significativo pero muy poco probable en función de las medidas de seguridad que se implementan.

Por lo antes expuesto, se considera que no se presentarán impactos ambientales al medio en este aspecto, salvo en el caso de accidentes.

El impacto global se calificó como adverso significativo y de extensión puntual en el caso de un posible accidente que involucre la fuga, incendio y explosión del gas.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Posibles accidentes

Fugas accidentales de gas.

Este posible evento durante la operación de la Estación de Gas Natural Vehicular, al igual que el siguiente (explosiones accidentales), podría ser uno de los más impactantes a la mayoría de los factores ambientales que se encuentran en la zona de operación; esto es, por encontrarse en una zona netamente industrial. Se tendrían posibles afectaciones a: (1) la calidad del aire con las emisiones de este gas; (2) en el estilo y calidad de vida de las personas que detecten o se enteren de la presencia del gas; Con respecto a estas posibles afectaciones, los efectos positivos que se pudieran generar son mínimos.

Explosiones accidentales.

Este posible evento es el que podría ocasionar un impacto elevado en todos los factores ambientales presentes en la zona aledaña a la Estación de Gas Natural Vehicular (1) en caso de presentarse este evento se podrían necesitar grandes cantidades de agua con su consiguiente alteración en su calidad, (2) la calidad del aire se vería afectada por la presencia de nubes tóxicas, y niveles de ruido puntuales e inmediatos en la zona aledaña; (3) la calidad del suelo y sus características físicas y químicas en la zona en que se presente, se podrían ver alterada; (4) la flora nativa cercana al sitio de la explosión pudiera verse afectada, (5) los factores socioeconómicos son los que más se podrían ver

impactados favorable y desfavorablemente, ya que, se tendrían afectaciones, se tendría la afectación de la salud del personal que se encuentre cercano la zona en la que presente tal evento, y en calidad de vida de los empleados de la instalación al percibir la sensación de peligro, los aspectos benéficos por otra parte es que se requerirá el apoyo para la reparación de afectaciones por tanto creando empleos temporales

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Cimentación y bases y la construcción de losas de concreto armado, uso de maquinaria pesada y equipo de construcción, adquisición y manejo de materiales de construcción, manejo y transporte del equipo de la Estación de Gas Natural Vehicular, consumo de energía eléctrica, consumo de combustibles (gasolina y diesel), manejo y disposición final de residuos sólidos (escombros y otros), manejo adecuado y disposición final de desechos sanitarios, transporte de personal, limpieza y restitución del terreno

Los impactos que inciden sobre este factor fueron calificados como benéficos significativos por la adquisición de materiales para la construcción, la renta de maquinaria y equipo, pavimentación, la demanda de proveedores y servicios de diferentes especialidades, etc.

Los ingresos de estas actividades repercutirán favorablemente a nivel municipal, por lo que se calificaron como repercusión local.

Dado que la construcción de la Estación de Gas Natural Vehicular, forma parte de los requerimientos de la industria, su operación es considerada como una acción benéfica significativa hacia la misma

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Control de emisiones a la atmósfera, manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados.

Paisaje.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Uso de gas natural, manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados.

Para conceptualizar lo que engloba el paisaje, se consideró oportuno tomar en cuenta el punto de vista estético, el cual se refiere al aspecto visual de un sitio en particular. La importancia de la población, la cual es sensible a cambios en su entorno, sobre todo cuando considera que los cambios son en detrimento de sitios importantes para ella.

Las actividades antropogénicas derivadas del continuo crecimiento del área suburbana del municipio han provocados cambios negativos muy importantes en la fisonomía del paisaje original de la región.

En términos generales se considera que durante esta etapa del proyecto no se afectará la armonía visual de la región, ya que la Estación de Gas Natural Vehicular, contará con sistemas de control y de seguridad de acuerdo a la normatividad internacional.

Además, todos los residuos que se generen, ya sean peligrosos o no peligrosos, serán debidamente almacenados, empacados, manejados y transportados a sitios de disposición final de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, por lo que no se afectará la calidad del área donde se localizara la Estación de Gas Natural Vehicular, ni serán dispuestos a cielo abierto o en tiraderos clandestinos, por lo que el impacto global se considera benéfico, no significativo, puntual y permanente.

La afectación potencial al paisaje será de carácter temporal y reversible.

Los efectos provocados por un accidente en la calidad del paisaje, son variados y dependerán en gran medida de la ubicación de la contingencia. Por ello es considerado como adverso significativo con mitigación.

Medio socioeconómico

Se considera que los impactos serán más bien benéficos, debido al manejo seguro del gas natural, disposición final adecuada de residuos peligrosos y no peligrosos.

Es importante señalar además que durante el presente análisis no se detectaron impactos ambientales adversos significativos hacia los componentes del medio socioeconómico, lo cual dice mucho a favor del proyecto (salvo en el caso de tener lugar una accidente).

Dado que la construcción de la Estación de Gas Natural Vehicular forma parte de los requerimientos de la industria, su operación es considerada como una acción benéfica significativa hacia la misma.

Salud.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Control de emisiones a la atmósfera, manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados, realización de auditorías ambientales y de seguridad.

Los efectos provocados en caso de un accidente durante la operación de Estación de Gas Natural Vehicular, al igual que en otros apartados ya discutidos, se califican hacia la salud pública como adversos significativos, la mitigación que se contempla incluye tanto a las actividades de mantenimiento como a los planes y equipos en caso de contingencia, con que se cuenta. Un accidente dañaría de manera directa a los predios aledaños.

Las actividades de mantenimiento contribuirán a minimizar el riesgo de que se produzca un accidente, es por ello que la práctica de éstas se refleja como un aspecto benéfico hacia la salud pública.

Empleo.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Ninguno.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Operación de la Estación de la Estación de Gas Natural Vehicular uso de gas natural, control de emisiones a la atmósfera, manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, actividades de mantenimiento del gasoducto, realización de auditorías ambientales y de seguridad.

El empleo de mano de obra como un elemento del ambiente socioeconómico, se refiere al número de plazas de trabajo que pueden ser ocupadas por la población económicamente activa de una región o localidad, a los cuales se les identifica como la fuerza de trabajo o mano de obra disponible en dicho lugar.

El empleo se verá impactado de manera benéfica no significativa, debido a que son pocos los trabajadores que se requieren.

Además, este proyecto proveerá de empleos indirectos a personal de otras ramas relacionadas con esta actividad y de servicios.

Impuestos.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Ninguno.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Uso de gas natural (planta del usuario).

En este sentido, se considera en forma global como un impacto benéfico para el erario federal, por la captación de recursos fiscales. Constituye un impacto benéfico, no significativo, y permanente.

Economía o beneficios locales.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

Operación de la Estación de Gas Natural Vehicular, uso de gas natural, control de emisiones a la atmósfera, manejo adecuado y disposición final en relleno sanitario de residuos sólidos no peligrosos, manejo adecuado y disposición final en confinamiento de los residuos peligrosos generados, actividades de mantenimiento del gasoducto, realización de auditorías ambientales y de seguridad.

Como se mencionó, los accidentes durante la operación de Estación de Gas Natural Vehicular, pueden ser tanto una fuga como una explosión. En el caso de explosión, ésta puede dañar vías de comunicación cercanas a la Estación. Se considera significativo puesto que podría producir afectaciones de importancia a las instalaciones de la propia empresa y al personal que labora en ella, así como a otras empresas de la zona, en tanto se controla la contingencia y se reparan los daños provocados.

Los impactos que inciden sobre este factor fueron calificados en forma global como benéficos no significativos por la adquisición y uso de combustible limpio y más económico (gas natural), así como servicios de consultoría y otros.

Tráfico.-

Factores del proyecto con los que interactúa en forma adversa:

Posibles accidentes.

Factores del proyecto con los que interactúa en forma benéfica:

d) Etapa de abandono del sitio

Como ya se señaló, dadas las características del proyecto, no se estima que se presente la etapa de abandono del sitio.

No obstante, se tendrían efectos adversos por el cierre de operaciones y abandono del área, que provocaría la pérdida de empleo de una determinada fracción de habitantes de la región, la tesorería dejaría de percibir impuestos por diversos conceptos, y se afectaría la economía tanto de la zona como de la empresa contratante, al dejar de recibir un combustible más limpio y más económico que el que actualmente están utilizando en la mayoría de las plantas de la zona (Combustóleo, diesel y gas L.P.).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Sin embargo, en forma global se presentarían impactos benéficos significativos y no significativos, puntuales y permanentes, por la aplicación de medidas de limpieza ecológica del predio y las instalaciones para garantizar que no existirá ningún tipo de contaminantes en el predio, y la aplicación de un Programa de Restitución del Área que se sometería a evaluación de las autoridades para su autorización, para garantizar entre otras cosas la armonía visual de la región, la calidad del suelo, aire y agua.

VI Determinación de las acciones y/o medidas para su prevención y mitigación.

VI.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa del proyecto (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales.

Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono de sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte del un proyecto.

Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.

Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado

Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

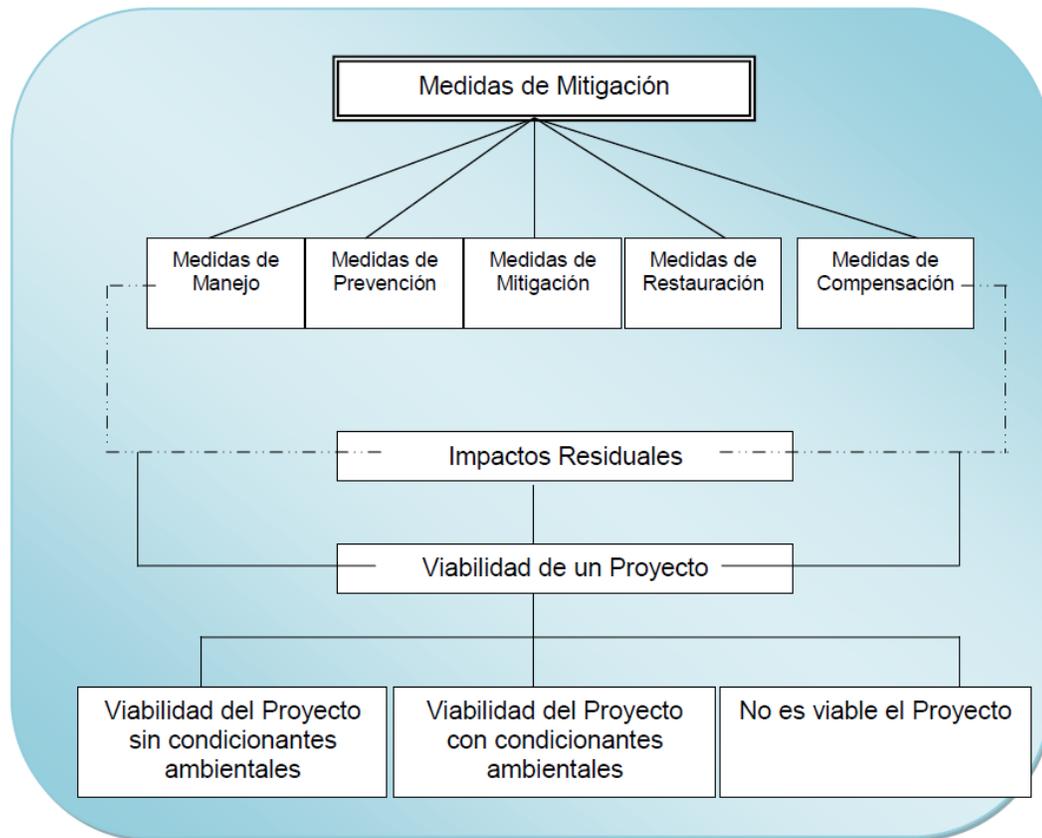
- a. Medidas de manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Aéreas Naturales Protegidas existentes en el área.
- b. Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
- c. Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que estas siempre tienen a disminuir el efecto en el

ambiente cuando se aplican, mientras que las de control solo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversa alternativas. Otras medidas de mitigación tiene relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

- d. Medidas de restauración. Son aquellas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.
- e. Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compense sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría inherentes.

Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Especialmente la medida no es aplicable en el sitio si no en aéreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.



Las medidas protectoras, correctoras o compensatorias serán consideradas respecto a su mecanismo y éxito para ser aplicadas a la etapa específica. A continuación, se mencionan las medidas que se tomaron para las diversas obras que comprende el presente proyecto.

ETAPA: Selección de sitio

Considerando los instrumentos de planeación, se prevé que la actividad a establecerse será acorde con los planes de crecimiento de la zona. La acción sobre el factor podrá ser mitigable al cese de la operación de la instalación.

Como principal medida protectora (o preventiva) la selección del sitio se basa según los criterios de regulación ambiental a considerar en el desarrollo urbano del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE SONORA , (ver capítulo III, Vinculación) el cual plantea criterios de regulación los cuales son recomendaciones para ser consideradas en el desarrollo urbano y rural entre otros, teniendo como primer medida que, por ser una nueva construcción incluye en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural y el evitar la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales.

Dichas recomendaciones son mencionadas en el presente documento dentro de las tablas correspondientes.

ETAPA: Preparación de sitio, construcción y operación

Para estas etapas se mencionan y desarrollan las medidas tomadas en base a los factores y subfactores implicados de la siguiente manera:

SUBSISTEMA NATURAL
MEDIO INERTE

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PROVOCADA POR POLVOS	
FACTOR: AIRE	SUBFACTOR: POLVOS
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
Las actividades de transporte de material, manejo de tierras, rellenos y materiales generarán polvos y partículas suspendidas en el aire.	<p>Cuando se requiera almacenar temporalmente la arena, el almacenamiento deberá estar ubicado en un sitio estratégico de tal forma que sea de fácil acceso y al mismo tiempo no interfieran con el tráfico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los camiones de volteo empleados para el transporte de material de despalme, excavación o material de banco deberán cubrirse con lona o geotextil para evitar la propagación y caída de material. De igual forma, se limpiará la caja de la unidad después de cada viaje para evitar la dispersión del material remanente en la unidad. • Las excavaciones se deben realizar únicamente en horario diurno. En caso de requerirse laborar en horario nocturno se deberá solicitar autorización de parte de la autoridad competente. • Un control sobre la velocidad de los vehículos y cuidado en la descargas disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo, lo que tendrá a su vez una incidencia directa sobre la salud de los trabajadores al reducirse la cantidad que caerá sobre ellos. • Se debe realizar riego de las vías, con el fin de evitar el levantamiento de partículas de polvo durante el tráfico de vehículos y maquinaria. Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de vehículos y maquinaria en accesos desprovistos de carpeta, así como durante el movimiento de tierras, se procederá al humedecimiento periódico de vías y de los materiales para evitar la formación de tolvaneras y la dispersión de polvo en los predios aledaños. Se sugiere la aplicación de una cantidad aproximada de 2 l/m² de agua, dos veces al día como mínimo. • La Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.- Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas totales. Establece el valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, especificando la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de 260 µg/m³, en 24 horas, en un período de un año y 75 µg/m³ en una media aritmética anual, para protección a la salud de la población susceptible.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PROVOCADA POR HUMOS	
FACTOR: AIRE	SUBFACTOR: HUMOS NIVEL DE CO2, HC, NOx y SOx.
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
La operación de equipos móviles, grúas, camiones, retroexcavadoras y otros similares, se verá reflejada en la emisión de contaminantes a la atmósfera.	<p>Operación de la maquinaria</p> <p>La operación de maquinaria pesada, durante la etapa de preparación del sitio, emitirá contaminantes a la atmósfera, constituidos por NOx, SOx, partículas, CO y CO2, producto de los motores de combustión interna. Las medidas a adoptarse serán para mitigar y dar cumplimiento a la normatividad aplicable por los efectos producidos por la acción durante la etapa de preparación del sitio y construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se implementará el mantenimiento preventivo previa actuación en la obra, para optimizar su operabilidad (afinación, carburación, cambio de aceite, etc.), además de efectuar la verificación que establezcan las autoridades cuando sea aplicable. • Las unidades utilizadas durante las diferentes etapas de la realización del proyecto, cumplirán con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-050-SEMARNAT-1993. Dichas Normas Oficiales excluyen la maquinaria dedicada a la construcción; sin embargo, su observancia permitiría tener un mayor control en cuanto a las emisiones atmosféricas derivadas de su actividad. • NOM-041-SEMARNAT-2006.- Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. • NOM-045-SEMARNAT-2006.- Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. • NOM-050-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
Gases y humos de soldadura	<p>Operación de equipo (soldadura)</p> <p>Para la instalación de tuberías se requerirá del empleo de equipo para soldar; la actividad de soldadura generará emisiones de humos cuya composición y cantidad dependerá del material utilizado, implicando un impacto al aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene como opción el empleo de aleaciones, cuyas reacciones químicas produzcan o generen mínimas afectaciones al medio ambiente, acordes a la naturaleza del proceso, el sistema de soldadura y el tipo de electrodo requerido. Se recomienda la observancia de los señalamientos de la Norma Oficial Mexicana siguiente: NOM-027-STPS-2000 Soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene. En cuanto a establecer las condiciones de seguridad e higiene en las actividades de soldadura y corte, para prevenir daños a los trabajadores y al centro de trabajo. • Controlar el número de soldadores y el volumen o concentración de trabajadores en el área. • Hacer pausas durante el proceso, para evitar la generación exagerada de gases.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PROVOCADA POR HUMOS	
FACTOR: AIRE	SUBFACTOR: HUMOS NIVEL DE CO2, HC, NOx y SOx.
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
Durante la etapa de operación se llevará a cabo el trasiego de gas natural	<p>Las medidas a adoptarse para la acción, serán el establecimiento de medidas correctoras, esto es paliar o mitigar su efecto. Se incluye el cumplimiento normativo para la acción Cap. III.</p> <p>Durante el trasiego se tendrá la presencia de pequeñas fugas ocasionales derivadas del abastecimiento a automóviles</p> <p>En esta actividad aplicarán las siguientes medidas protectoras y correctoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las cantidades de Gas natural que se fuga es poco significativa y se efectuarán en espacios abiertos donde el material se disipa en la atmósfera; sin embargo, se deberán contemplar los procedimientos operativos al realizar las diferentes actividades de trasiego y el mantenimiento adecuado a las instalaciones.

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PROVOCADA POR RUIDOS	
FACTOR: AIRE	SUBFACTOR: RUIDO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> • El ruido generado durante la preparación del sitio y construcción se limitará al derivado de la operación de la maquinaria y a las actividades de movilización de estructuras, materiales diversos de la obra mecánica preponderante; se cumplirá con los límites permisibles de emisión establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. • Como parte implícita de la actividad se generará ruido derivado de la operación del equipo de trasiego y de las actividades propias del suministro del combustible, siendo necesario el cumplimiento de la Norma oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-080-SEMARNAT-1994.- • Para minimizar la emisión de ruido y evitar que se superen los límites permisibles, se deberán colocar silenciadores en los tubos de escape de vehículos y maquinaria; en caso de mayores niveles de ruido, los trabajadores deberán usar protectores de oído, para evitar daños irreversibles. • Asimismo, se recomienda el uso de protectores de oído a todas aquellas personas que se encuentren visitando las áreas de operación y que estén expuestas a altos niveles de ruido aun temporalmente. • Se prohíbe la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías públicas, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para generar ruido, tales como válvulas o resonadores adaptados a los sistemas de frenos de aire. • Se deberán mantener en óptimas condiciones los silenciadores de los motores ruidosos, procurando que estos equipos trabajaren de manera aislada. No se permitirá el uso de bocinas o pitos accionados por sistema de compresor de aire. • Se espera que en las labores de construcción y por la operación de vehículos para el transporte de materiales, no rebasen, en labores de construcción y operación de vehículos los 68 dB (máximo). En las zonas que se encuentren a menos de 1 Km de los poblados se deberán restringir las actividades al horario de 6 a 22 hrs. Este punto da cumplimiento a la

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PROVOCADA POR RUIDOS	
FACTOR: AIRE	SUBFACTOR: RUIDO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
	NOM-081-SEMARNAT-1994.

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO PROVOCADA POR RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	
FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: CONTAMINACION DEL SUELO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
El uso de maquinaria y equipo puede generar derrames de combustibles, grasas y lubricantes al suelo.**	<p>Las medidas a adoptarse serán para mitigar y dar cumplimiento a la normatividad aplicable por los efectos producidos por esta acción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar lo establecido en el capítulo II y manejar adecuadamente los residuos peligrosos conforme a la normatividad vigente. • Cumplir con las disposiciones normativas para el establecimiento de almacenes temporales de RPs, de acuerdo a Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. • Establecer áreas específicas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos. • Capacitar al personal para atención, prácticas seguras y de protección ambiental y respuesta inmediata a contingencias • Cumplir con los procedimientos de registro como generadores de RPs ante la instancia que les corresponda. • Contratar los servicios de una empresa autorizada para el transporte y disposición de residuos peligrosos. • Se deberá llevar una bitácora del manejo de los residuos peligrosos en la que se anote entre otros, la fecha, el volumen, tipo de residuos, empresa que transporta y destino final. • Las empresas contratistas que desarrollen los trabajos deberán comprometerse a retirar todos los residuos incluyendo aquellos en los que se hayan generado derrames de RPs. • La operación del equipo y maquinaria se considera como una fuente generadora de residuos peligrosos, como aceites gastados, derrames y fugas en las unidades y durante el suministro de combustibles. En el caso de manejo de combustibles se deben prever las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> - Se deberán utilizar tambos de 200 litros nuevos o de cualquier otra capacidad siempre y cuando sea seguro su manejo y sus condiciones sean adecuadas, sin fugas o fracturas. - El almacén de sustancias o materiales peligrosos debe cumplir al menos con lo establecido en los reglamentos correspondientes. - Los almacenes deberán desmantelarse en su totalidad al final de la obra. - Contar con las medidas mínimas de seguridad para el manejo y trasiego de sustancias peligrosas. - Los residuos deberán ser ubicados en un sitio específico dentro del área del proyecto; ser clasificados y reunidos de acuerdo con el material con el que estuvieron en contacto y en depósitos exclusivos para este fin de forma temporal. - El personal que maneje estas sustancias deberá ser capacitado y entrenado para la atención a contingencias. - La misma consideración será aplicable para los materiales generados en el montaje, instalación y pruebas de equipo, como envases de pinturas, grasas, solventes; estopas y materiales contaminados con ellos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO PROVOCADA POR RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	
FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: CONTAMINACION DEL SUELO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
	Los equipos y maquinaria a emplear en la construcción del proyecto deben ser manejados adecuadamente, por lo que el constructor, en la primera semana de iniciadas las obras capacitará al personal sobre el manejo seguro de ellos

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO PROVOCADA POR RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	
FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: CONTAMINACION DEL SUELO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
El uso de maquinaria y equipo puede generar derrames de combustibles, grasas y lubricantes al suelo.**	<ul style="list-style-type: none"> • La zona destinada a mantenimiento rutinario y correctivo de la maquina debe localizarse sobre el terreno impermeabilizado con geomembrana o concreto y las aguas lluvias resultantes debe ser recolectadas por medio de cunetas con cárcamos y tratadas con un trampa de grasas previamente a su vertimiento. • Cuando se finalice la obra, se debe evaluar si el suelo presenta contaminación con combustible o aceites derramados. Si se tiene un derrame de aceite o combustible, se deberá recoger la porción de tierra contaminada y colocarla en tambores exclusivos (no mezclar con otros residuos) y manejarse como residuo peligroso. • Los vehículos mezcladores de concreto y otros que tengan alto contenido de humedad deben tener dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte. • Los vehículos y la maquinaria utilizada en la obra, deberá contar con dispositivos de sonido de alerta automáticos con la reversa, además deberán portar en las puertas laterales un logo visible, indicando No. Contrato, Contratista y obra que se desarrolla. • Se evitará sobrecargas debidas al peso de los materiales transportados, respetando la carga máxima legal permitida. • En el caso de que los residuos generados en la obra se transporten hasta un sitio de disposición fuera de las instalaciones del predio, se debe cubrir la carga transportada en camiones de volteo para evitar la dispersión de la misma o emisiones fugitivas. • No se deben realizar vertimientos de aceites usados ni combustibles directamente en el suelo, ni a través del sistema de manejo y/o tratamiento de aguas residuales. Estos deben almacenarse y suministrarse a una empresa o persona natural autorizada para su tratamiento y disposición final. <p>El cumplimiento de la normatividad involucra: NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad deberán de ser considerados como</p>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO PROVOCADA POR RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	
FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: CONTAMINACION DEL SUELO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
	residuos peligrosos de acuerdo con la norma, siendo los aceites lubricantes gastados considerados dentro de la clave CRET1 como tóxicos e inflamables. Serán tratados de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO PROVOCADA POR RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	
FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: CONTAMINACION DEL SUELO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
La presencia de trabajadores en el sitio generará residuos sólidos urbanos y residuos fisiológicos.**	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en los sitios de trabajo contenedores con tapa donde deberá depositarse toda la basura (residuos domésticos). La bolsa interior que contenga la basura se entregará al sistema de limpia del poblado más cercano. (no se deben almacenar estos residuos por más de 3 días en el sitio).Será responsabilidad del contratista la entrega de basura de manera diaria o terciada, la disposición de los mismos será en el tiradero municipal. Este aspecto se acordará previamente con las autoridades municipales, pues a ellas corresponde la regulación de este tipo de residuos. • No se permite el entierro de los residuos sólidos domésticos. • No deberán de arrojarse residuos domésticos ni residuos de construcción (cortes de varilla, alambre y los derivados especialmente de la obra mecánica y eléctrica, como empaques de cartón, plásticos, pedacería de PVC, tramos de cable, etc.) al costado del camino, en hondonadas, en charcas ni en algún terreno fuera de los sugeridos. • Estos residuos se deberán disponer en los lugares que destinen las autoridades municipales. • Los residuos de manejo especial deben disponerse en el relleno sanitario o en el lugar que indique la autoridad. • Las empresas contratistas que desarrollen los trabajos deberán comprometerse a retirar todos los residuos de construcción y restaurar dichos sitios. • Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir descargar estas aguas dentro de las lagunas, cárcamos, canales, u otros cuerpos de agua cercanos. Contratar a empresas especializadas en el manejo de equipos portátiles para estas necesidades.
Generación de contaminantes por obra civil del proyecto.**	<ul style="list-style-type: none"> • Los responsables de los frentes de obra donde se utilice concreto hidráulico, deben ser capacitados, de forma que actúen con respeto hacia el medio ambiente y que conozcan y cumplan con las medidas de seguridad industrial que garanticen la protección de su salud. • La empresa contratista deberá diseñar y hacer cumplir un plan

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO PROVOCADA POR RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: CONTAMINACION DEL SUELO
	<p>de cierre o abandono de los lugares en los que se hayan establecidos instalaciones temporales para preparar estructuras de concreto, garantizando la restauración de las condiciones naturales originales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para evitar la pérdida de la calidad del cemento y la generación de residuos sólidos, se debe guardar el mismo en sitios que no presenten filtraciones ni contacto con el agua. • Se debe aplicar las medidas de mitigación necesarias para prever cualquier derrame accidental de mezcla durante la preparación o el transporte que puedan alterar significativamente las propiedades físicas del suelo y deberá ser removido para restablecer las condiciones originales del terreno. • La empresa constructora debe asumir medidas de protección de los trabajadores de la planta, tales como: lentes, tapa oídos, máscaras y otros protectores que impidan que el polvo de cemento afecte órganos de la vista o del aparato respiratorio. Del mismo modo, debe promover la participación de los trabajadores en los programas de capacitación ambiental. • Debe mantenerse el orden y la limpieza de estas instalaciones y disponerse adecuadamente de todos los residuos o escombros generados.
<p>El manejo de materiales de construcción puede generar diversos residuos y acciones generadoras de impactos ambientales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las obras deberán contar con un área para el almacenamiento de materiales de construcción como son: agregados, cemento, tuberías, madera, hierro, etc. • No se deberá realizar el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos para construcción, en zonas de espacio público, zonas verdes, áreas arborizadas o en cualquier tipo de cuerpo de agua. • Se deberá llevar un control del volumen saliente de la obra y el volumen dispuesto en el sitio de disposición final. • Se debe verificar que los sitios disponibles para la obtención de material pétreo cuenten con la respectiva autorización de la autoridad ambiental. • En caso de requerirse la utilización de cemento en el sector, la preparación de los concretos se realizará sobre superficies provisionales cubiertas con geotextiles que impidan la desagregación del material, el contacto directo con el suelo y la dispersión de agua contaminada. • Durante el vaciado del concreto se controlará lo más pronto posible cualquier desperdicio o residuo. • Los residuos de concreto que resulten al final de cualquier obra se recolectarán para ser mezclados con tierra y posteriormente se llevaran al sitio de disposición final. <p>Para el manejo de la arena se debe tomar en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda la cobertura de los materiales a granel con productos sintéticos como lona, plásticos o geotextiles para evitar el arrastre por el viento y el agua lluvia. - Los lugares de depósito de arena deben estar ubicados en un sitio estratégico de tal forma que sean de fácil acceso y al mismo tiempo no interfieran con el tráfico.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO PROVOCADA POR RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: CONTAMINACION DEL SUELO
	<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales de construcción que se empleen en obra deben provenir de fuentes de materiales autorizadas por la autoridad ambiental competente. • La minimización de impactos en las obras de construcción, se puede lograr a través de programas de ahorro de materiales, uso de productos reciclables, fomentando la separación en la fuente para conservarlas propiedades de los materiales aprovechables, realizando al máximo el aprovechamiento de los materiales reutilizables y reciclables, mejorando los procedimientos. A continuación se presentan algunas prácticas que pueden ser incorporadas para minimizar la producción de residuos: • Realizar convenio con los proveedores de productos para hacer devolución de empaques. • Minimizar la utilización de elementos desechables. Preferir materiales que generen residuos reciclables. Emplear materiales de mejor calidad o de mayor vida útil. • Proteger los materiales reciclables o reusables de la intemperie para evitar su deterioro. • Realizar un buen control de inventarios para minimizar pérdidas de materiales por deterioro o vencimiento. • Cuando sea posible, realizar compras a granel en lugar de compras en recipientes pequeños. • Reutilizar el papel de fotocopias e impresión por ambas caras para trabajos de borrador. • Utilizar materias primas que no tengan componentes peligrosos. Utilizar baterías y pilas recargables en lugar de desechables. Reutilizar la madera en obras de geotécnia y construcción. • Está prohibido arrojar basuras y residuos sólidos en las áreas aledañas a los lugares donde se están ejecutando las actividades del proyecto. • Está prohibida la quema de desechos o desperdicios. • En caso de que la empresa prestadora del servicio no recogiera los residuos, estos deberán ser llevados por el Constructor, hasta el sitio de disposición de los Municipios. • Los materiales recuperables y reciclables pueden ser comercializados directamente con las empresas e industrias que los utilizan como materias primas o a través de intermediarios. Alternativamente los residuos pueden ser entregados a empresas especializadas que cuente con plantas de manejo integral de residuos (recuperación de material y disposición final).
<p>Se generarán residuos peligrosos por la aplicación de protección anticorrosiva, en la construcción y en el mantenimiento**.</p>	<p>Se tendrán materiales derivados de la etapa de construcción y mantenimiento de equipo consistentes de envases de pinturas, grasas y solventes; estopas y materiales contaminados por ellos; estos, se ubicarán en un sitio específico dentro del área de la instalación, clasificados y reunidos de acuerdo con el material con el que estuvieron en contacto en depósitos exclusivos para este fin y de forma temporal.</p>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

**En el presente documento se adoptó como medida preventiva el manejo, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos conforme al cumplimiento de la normatividad y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y a Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, como medida preventiva en la reducción de impactos.

SUBSISTEMA NATURAL

MEDIO PERCEPTUAL:

LÍNEA ESTRATÉGICA: EVITAR DAÑOS AL PAISAJE	
FACTOR: PAISAJE INTRINSECO	SUBFACTOR: UNIDAD DE PAISAJE
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
La infraestructura de la Estación de Gas Natural Vehicular se instalará en un paisaje como estructuras que prestan o constituyen un servicio a la población, modificando el paisaje, sin embargo son por tanto actuaciones inevitables que responden a una necesidad real. Por este motivo y dado que no se puede prescindir de ellas, el objetivo es conseguir su adecuada planificación desde el punto de vista tanto ambiental como técnico y socio-económico.	<p>Cabe considerar que la posibilidad de generar medidas de mitigación de los efectos visuales de las estructuras civiles se ven dificultadas, ya que claramente este tipo de obras por sus dimensiones modifican puntualmente el paisaje de la zona, sin embargo se deben atender las recomendaciones para el manejo paisajístico del proyecto.</p> <p>También es importante resaltar que paisajísticamente el predio no presenta una calidad máxima sobre todo por el uso previo de éste, la nula cobertura de vegetación y el aprovechamiento de los terrenos colindantes.</p> <p>La modificación de los elementos intrínsecos del paisaje por las actividades de preparación del sitio y construcción, se supone como un factor mitigable cuando cese la acción. Las medidas que deberán ser adoptadas para debilitar el efecto son el retiro de la infraestructura, limpieza de área y repoblación vegetal, área jardinada, entre otras, según lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- La habilitación de áreas de trabajo responderá a una ordenación de los espacios de manera que no se afecte innecesariamente elementos particulares del paisaje.- En el caso de las nuevas construcciones se debe intentar la utilización de materiales similares a los que se encuentran en la zona.- Si se producen movimientos de tierras, generándose préstamos o vertederos, se les intentará dar formas redondeadas y desprovistas de aristas para un menor impacto.- Siempre que sea posible se hará una restauración de estas zonas, añadiendo tierra vegetal y realizando algún tipo de plantación en la superficie.- Evitar cualquier tipo de vertido de escombros al medio, que si bien, al ser normalmente inertes no tiene implicaciones ambientales significativas, el impacto visual es importante.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

MEDIO POBLACIÓN:

LÍNEA ESTRATÉGICA: GENERACIÓN DE EMPLEO	
FACTOR: ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN	SUBFACTOR: EMPLEO
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
Contratación de personal durante la construcción	Será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada para la preparación del terraplén, construcción e instalaciones especializadas. Esta acción generará empleo en la zona, así como derrama económica en pequeña escala en la región, beneficiando al número de trabajadores contratados para la
Contratación de personal durante la operación	Se requerirá de la contratación de mano de obra calificada para la prestación del servicio en las áreas administrativas y operativas de la instalación. El impacto benéfico en el personal contratado será inmediato debido a la seguridad en el empleo, cabe mencionar que la instalación está proyectada a 30 años de vida útil, además el personal, paulatinamente, mejorará su calidad de vida al tener un empleo fijo.

SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

MEDIO ECONOMIA:

LÍNEA ESTRATÉGICA: GENERACION DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL ENTORNO DE LA POBLACIÓN	
FACTOR: ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	SUBFACTOR: ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
Actividades Económicas inducidas durante la construcción del proyecto	Para la realización de los proyectos involucrados en la preparación del sitio se requerirá del arrendamiento de maquinaria y la contratación de compañías especializadas para el desarrollo de las actividades; la acción generará empleos directos (operadores y contratista) e indirectos en las compañías arrendadoras. De igual forma para la realización de los proyectos involucrados en la obra (civil, mecánico, eléctrico y contra incendio). En el caso específico del material de banco empleado en sub-base, base hidráulica, así como de construcción, su adquisición será de sitios autorizados en el ámbito municipal o Estatal. En el caso del suministro de agua deberá conciliarse a través de prestadores de servicio debidamente autorizados para su aprovechamiento.
Actividades Económicas inducidas durante la operación del proyecto	En este rubro se generará una serie de empleos indirectos en las diferentes compañías que provean de servicios y bienes a la instalación para la realización de mantenimiento mayor, esto es fuera de la instalación, así como para la realización de pruebas de hermeticidad al tanque, esto generará una pequeña pero constante derrama económica en la región, considerando que la vida útil de las instalaciones es de 30 años, con la consecuente mejora en la calidad de vida de los afectados directamente e

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: GENERACION DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL ENTORNO DE LA POBLACIÓN	
FACTOR: ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONOMICAS	SUBFACTOR: ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
	indirectamente por las actividades propiciadas por la Planta. La distribución del combustible favorecerá el desarrollo de actividades, en las cuales pueda ser empleado como energético; áreas potencialmente productivas, como el sector comercio e industrial, en donde se puede realizar la transformación de insumos en productos comercializables, con la consecuente derrama económica.

SUBSISTEMA NATURAL

MEDIO PERCEPTUAL:

LÍNEA ESTRATÉGICA: EVITAR DAÑOS AL PAISAJE	
FACTOR: PAISAJE INTRINSECO	SUBFACTOR: UNIDAD DE PAISAJE
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
Impacto al que va dirigida la acción Posibles accidentes. Fugas accidentales de gas.	<ul style="list-style-type: none"> • Las posibles afectaciones que llegasen a presentarse por este evento pueden ser mitigables o reversibles, si se utilizan las herramientas técnicas, aplicando las medidas de mitigación y control propuestas en el procedimiento para la detección y reparación de fugas del sistema de transporte de gas natural, como pueden ser: • Calidad del aire: Las posibles afectaciones a la calidad del aire se podrían contrarrestar llevando a cabo un monitoreo adecuado del mantenimiento, y técnicas de inspección, por tal motivo se debe llevar a cabo un registro de estas actividades, para la inmediata atención a zonas de riesgo. Todas esas descripciones generales se especifican en las Normas (Lineamientos de clasificación y reparación de fugas). Por otro lado el gas natural debe tener cumplir con las especificaciones establecidas en las normas Norma Oficial Mexicana NOM-001-SECRE-2010 Calidad del Gas Natural, y como complemento la NOM-085-ECOL-1994, contaminación atmosférica fuentes fijas y la Norma Oficial Mexicana NOM-086-ECOL-1994, contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. • Referente a la vigilancia de la Estación de Gas Comprimido Vehicular se debe cumplir con lo especificado en las secciones 11.18-11.21 de la norma NOM-007-SECRE-2010 y también se tiene que aplicar los lineamientos establecidos en la sección 7 clasificación de fugas y criterios de acción de la NOM-009-SECRE-2002 Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural en ductos. • Las repercusiones que se originarían por la presencia de gas en el predio pueden contrarrestarse mediante un adecuado plan de emergencias limitadas para fugas de gas natural, diseñado, adoptado y suministrado a todas las entidades públicas y/o privadas (departamentos de seguridad industrial, protección civil, bomberos, policía, etc.) federales, estatales y municipales, así como al personal de la Estación de Gas Natural Vehicular; y además, por la aplicación correcta de las medidas técnicas de construcción,

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 "EDS de GNV – HERMOSILLO"

LÍNEA ESTRATÉGICA: EVITAR DAÑOS AL PAISAJE	
FACTOR: PAISAJE INTRINSECO	SUBFACTOR: UNIDAD DE PAISAJE
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
	<p>operación y mantenimiento, basadas en las normas correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explosiones accidentales. • En forma similar que en la posible ocurrencia de fugas, todas las repercusiones que se podrían presentar por la actuación de una explosión accidental, en el aire, en el agua, en el suelo, en industriales y en los factores estéticos; podrían evitarse o contrarrestarse mediante el seguimiento un adecuado plan de emergencias incendios o explosiones originadas por gas natural, diseñado, adoptado y suministrado a todas las entidades públicas y/o privadas (departamentos de seguridad industrial, protección civil, bomberos, policía, etc.) federales, estatales y municipales; donde se debe contar con un plan de manejo de incidentes de emergencia, brigadas con sus correspondientes procedimientos sobre incidentes de emergencia, ubicación de áreas de aislamiento, procedimientos para suspensión de emergencia en el suministro, relación de material y equipo de seguridad, etc.) • Además, se deberá vigilar estrechamente que todas las instalaciones cumplan con las más estrictas medidas de seguridad en base al empleo de las técnicas de construcción, pruebas, operación y mantenimiento de las instalaciones de la red de distribución de gas natural, fundamentadas en las normas correspondientes (API, ASTM, ASME, NOM, NMX, etc.). • El Plan debe establecer las acciones que es necesario realizar cuando se presenten emergencias motivadas por fugas, incendios o explosión, en los sistemas de gas natural, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones de la empresa contratante, así como evitar daños a terceros y al medio ambiente. • Rehabilitación de áreas afectadas. • Es indispensable que en caso de ocurrir alguna contingencia, como medida de compensación al daño ocasionado, el promovente, impulse y subsidie hacia la rehabilitación de las instalaciones de servicios y zonas naturales afectadas. • La naturaleza de las acciones deberá corresponder a la magnitud del daño y a lo que es este momento dicte la SEMARNAT, sin embargo a grandes rasgos podemos mencionar algunas. <ul style="list-style-type: none"> □ Rehabilitación de suelos □ Reconstrucción de las instalaciones dañadas □ Reforestación de áreas impactadas □ Restablecimiento del relieve a su estado original • Indemnización por daños ocasionados. • De igual manera que en la medida anterior la empresa responsable del proyecto, deberá indemnizar a los propietarios de predios o instalaciones dañados por la presencia de una contingencia, así como a los familiares de las personas que resulten afectadas por el evento. Dicha indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes que actúen en defensa de la parte afectada.

ETAPA: Abandono de sitio

Los permisos de operación tendrán una vigencia de 30 años, por lo que se estima será la vida útil del proyecto, pudiéndose prorrogar por periodos de 15 años considerando que no existen procesos de transformación ni actividades que pudiesen ocasionar deterioro significativo en la calidad ambiental, así como la observación a detalle del aseguramiento de calidad, eficiencia, seguridad, continuidad, regularidad y cobertura del servicio, condiciones de operación y el estado general que guarden las instalaciones.

LÍNEA ESTRATÉGICA: GENERACION DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL ENTORNO DE LA POBLACIÓN	
FACTOR: SUELO	SUBFACTOR: ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación
Vida útil del proyecto: 30 años	<p>Como primer medida, se consideró la prevención para minimizar la producción de residuos a través de las funciones practicadas en las <u>operaciones</u> y procesos que la Planta generará durante la operación del proyecto, sin embargo, en caso de abono de sitio, se deberán tomar en cuenta las siguientes medidas:</p> <p>Deberá llevarse a cabo el total desmantelamiento de las estructuras que formaron parte del proyecto así como la limpieza del terreno.</p> <p>Con respecto al factor suelo, en caso de presentarse pasivos ambientales, se deberá volver a las condiciones iniciales en las que se encontraba antes de la ejecución del proyecto, debiendo seguir las siguientes medidas correctoras:</p> <p>Limpieza del suelo, referente a residuos peligrosos como grasas, aceites, lubricantes, derivados de la combustión interna de vehículos, etc, con disposición adecuada según lo referido anteriormente para disposición de residuos y llevando a cabo el siguiente análisis para la determinación de su contaminación en caso de presentarse:</p> <ul style="list-style-type: none">- La identificación de los contaminantes presentes- Niveles de contaminación existente- Determinación de propiedades físico-químicas y toxicológicas de los contaminantes presentes- Determinación de la migración de la contaminación- El alcance de la misma. <p>Con respecto a la vegetación del sitio, como medida correctora se realizará el rastreo y toda aquella actividad que sea requerida con maquinaria para rectificar la compactación hecha al suelo, así como llevar a cabo la revegetación del sitio, proporcionando aquellos factores que den a la zona del proyecto las condiciones naturales del mismo.</p>

IMPACTOS RESIDUALES.

Como parte de la metodología de Impacto Ambiental, se incorpora el análisis de "impactos residuales" que consiste en la determinación de aquellos impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Calidad de aire

Para evaluar los impactos residuales del Proyecto sobre la calidad del aire se han utilizado los siguientes criterios:

Impactos Significativos

Estos ocurren cuando las concentraciones asociadas con las emisiones del Proyecto exceden las Normas Oficiales Mexicanas.

Impactos No Significativos

Estos ocurren cuando las concentraciones de contaminantes a nivel del suelo están por encima de los niveles de referencia pero son inferiores a las normas ambientales.

Ningún Impacto

Significa que la calidad del aire es similar e indistinguible de la calidad del aire de referencia (línea base).

Bajo estos criterios de clasificación, los impactos residuales previstos sobre la calidad del aire durante el Proyecto serán Impactos No Significativos.

Ruido

Para evaluar los impactos residuales del Proyecto en general sobre los niveles de ruido, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos

Estos ocurren cuando los niveles de ruido asociados con las operaciones del Proyecto exceden las Normas Oficiales Mexicanas.

Impactos No Significativos

Estos ocurren cuando los niveles de ruido son superiores a los niveles de referencia pero inferiores a los estipulados en las normas ambientales.

Ningún Impacto

Significa que los niveles de ruido son similares e indistinguibles de los niveles de referencia (línea base).

Los impactos anticipados, sobre la base de estos criterios de clasificación, indican que los niveles de ruido producidos a raíz del Proyecto serán: Ningún Impacto.

Relieve y suelo

En la evaluación global de los impactos residuales de las diferentes actividades del Proyecto sobre las condiciones antes de la intervención de los suelos se consideran los siguientes criterios:

Impactos Significativos

Se establece como impacto significativo cuando afectan de manera irreversible el suelo del sitio donde se establecerá el Proyecto y además propician un efecto secundario indeseable prolongado en las tierras vecinas de uso pecuario; sufriendo degradaciones en tal magnitud que son fuertemente alteradas las propiedades intrínsecas de los suelos, particularmente las condiciones químicas y que impiden la capacidad natural de soportar vegetación, siendo por ende difícil la recuperación de los suelos.

Impactos No Significativos

Se define de esta manera, cuando la actividad repercute en la alteración transitoria de los suelos in situ y vecinos y que repercuten en la modificación de las propiedades naturales de los suelos, tales como toxicidad química o biológica que limitan en alguna medida la colonización de vegetación natural o inducida.

Ningún Impacto

Son suelos que pueden recibir una perturbación transitoria (generalmente física) por lo cual los impactos son mínimos o no se perciben de acuerdo a los rangos de referencia, y cuyas modificaciones son similares a los cambios ambientales naturales.

Bajo los criterios establecidos y una vez aplicadas las medidas de mitigación recomendadas, los impactos residuales consideran Ningún Impacto, ya que las propiedades naturales de los suelos para sostener cobertura vegetal no serán afectadas, siendo posible la recuperación gradual en el corto y mediano plazo en el área o suelos intervenidos.

Subsuelo

En la evaluación global de los impactos residuales de las diferentes actividades del Proyecto sobre las condiciones antes de la intervención en el subsuelo se consideran los siguientes criterios:

Impactos Significativos

Estos ocurren cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del subsuelo hasta que deje de cumplir con lo acordado en la legislación aplicable.

Impactos No Significativos

Estos ocurren cuando son de una magnitud suficiente como para alterar la calidad del suelo hasta un nivel superior a los niveles de base, pero no a tal punto que la calidad del suelo no cumpla con la legislación vigente en la materia.

Ningún impacto

Significa que no altera en absoluto la calidad del subsuelo hasta un grado perceptible en lo acordado en la legislación ambiental aplicable.

Al ser aplicadas las medidas de prevención y mitigación se considera que los impactos residuales del proyecto sobre la calidad del subsuelo, resultan No Significativos.

Aguas subterráneas y características físicas

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas. La importancia de un impacto residual sobre la calidad de las aguas subterráneas ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impactos Significativos

Estos ocurren cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua hasta el punto de que la calidad de la misma deje de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas.

Impactos No Significativos

Estos ocurren cuando son de una magnitud suficiente como para alterar la calidad del agua hasta un nivel superior a los niveles de base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas ambientales.

Ningún Impacto

Significa que no altera en absoluto la calidad del agua hasta un grado perceptible por encima de los niveles de base.

Al ser aplicadas las medidas de prevención y mitigación se considera que los impactos de las actividades del proyecto sobre la calidad de aguas superficiales no serán significativos.

Socioeconómico. Impactos sobre el Empleo

La importancia de un impacto residual el empleo en el área del proyecto ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos

Ocurren en los casos en los que las actividades del Proyecto, por su intensidad, población involucrada, inversiones y permanencia, generen por ellas mismas dinámicas significativas de empleo, en grado tal que modifiquen las condiciones antes vigentes. En muchos casos se trata de impactos acumulados y de efecto sinérgico.

Impactos No Significativos

Ocurren cuando las dinámicas generadas, por una o varias de las actividades del Proyecto, crean dinámicas en el empleo, pero sin modificar en intensidad, amplitud y tiempo las condiciones antes vigentes.

Ningún Impacto

Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto son tales, que no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores parámetros se establece que los impactos residuales sobre el empleo y comercio en el área de influencia del proyecto serán no significativos.

Impactos sobre los Servicios

Respecto a los servicios básicos, los impactos se evaluaron siguiendo los siguientes criterios:

Impactos Significativos

Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto, tanto por requerimientos técnicos como por efecto de la población trabajadora involucrada en su ejecución, incrementan el uso de los servicios básicos, específicamente, energía eléctrica, agua potable, sistemas de alcantarillado, servicios de salud y educación, a un punto tal que inciden negativamente en el abastecimiento y uso de los mismos por la población del área de proyecto.

Impactos No Significativos

Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto y/o la población trabajadora del mismo no incrementan la demanda de los servicios básicos, ya sea de uno de ellos o del conjunto, en un nivel tal, que entren en conflicto con los niveles necesarios para el abastecimiento y uso habituales por parte de la población del área.

Ningún Impacto

Ocurren cuando las actividades realizadas no tienen incidencia sobre los servicios existentes en el área de ubicación del proyecto.

En función a los anteriores criterios se evalúan los impactos residuales sobre los servicios como de Impactos No Significativos

VII PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS:

El proceso de identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al proyecto de la Estación de Gas Natural Vehicular, no arrojó acciones de impacto relevante o significativo sobre las estructuras o procesos de articulación del Sistema Ambiental Regional. Si bien a esa escala no hay implicaciones apreciables de impacto, a escala de proyecto se identificaron algunos que merecen ser administrados para reducir sus efectos locales.

Como parte de la estrategia para la prevención y mitigación de esos impactos ambientales que pudieran derivarse del desarrollo del proyecto, se crea un Programa de Manejo Ambiental (PMA) que los incluirá, definiendo las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar sus efectos.

Concretamente el PMA contendrá:

1. Líneas Estratégicas de Prevención y Control.
 - 1.1 Manejo y control de emisiones a la atmosfera
 - 1.2 Manejo Integral de los residuos sólidos urbanos.
 - 1.3 Manejo de Materiales peligrosos
 - 1.4 Manejo de aguas residuales
2. Líneas estratégicas de mitigación y compensación
 - 2.1 Creación de áreas para flora y fauna.
3. Línea estratégica de Contingencia y respuesta a emergencias:
 - 3.1 Prevención y control de accidentes. Observancia de NOM aplicables.
4. Línea estratégica de Seguimiento y control:
 - 5.1 Cumplimiento legal: Monitoreo de residuos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Líneas estratégicas de prevención y control

1.1 Manejo y control de emisiones a la atmosfera			
ACTIVIDAD	EVIDENCIA	FRECUENCIA	LUGAR
1.1.1 Frentes de trabajo.			
Realizar riego del sitio de obra utilizando agua con un camión cisterna, para reducir la generación de polvos y partículas generada por movimiento de tierras, (asegurarse que el agua cumpla con la NOM-003-SEMARNAT-1997 para contacto humano).	Supervisión en campo. Reporte fotográfico.	Diaria o Interdiaria.	Todos los sitios de obra
Cubrir con lonas los vehículos de transporte de materiales durante el traslado y respetar los límites máximos de velocidad para evitar la emisión de polvos a la atmósfera.	Reporte fotográfico y notas de bitácora.	permanente	Todos los sitios de obra.
1.1.2. Maquinaria y equipo			
Prohibir el uso de claxon, cornetas, pitos o bocinas de todos los vehículos que participen en la obra	Notas de bitácora.	Permanente	Todos los sitios de obra
Proporcionar mantenimiento mayor, periódico a los vehículos de acuerdo con las especificaciones del fabricante (cambio de aceite, baterías, limpieza de filtros), maquinaria y equipo utilizados en la obra.	Bitácora de mantenimiento de combustible.	De acuerdo a las especificaciones del fabricante	Taller autorizado
El mantenimiento mayor, se deberá realizar en centros autorizados fuera de los sitios de obra, para reducir emisiones y la cantidad de residuos peligrosos, toda vez que dichos sitios cuenten con los elementos necesarios y equipos de control		De acuerdo a las especificaciones del fabricante o fallas mecánicas, producto del uso	Taller autorizado
Verificar las emisiones de todos los vehículos participantes en la obra, de acuerdo con el programa de verificación de emisiones vigente.	Permanente		Centros de verificación de emisiones acreditados

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Línea estratégica de Prevención y Control.

Manejo Integral de los residuos sólidos urbanos, especiales y peligrosos.			
ACTIVIDAD	EVIDENCIA	FRECUENCIA	LUGAR
1.2.1. Manejo de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.			
El contratista deberá elaborar un plan de manejo de sus residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos generados durante las etapas de preparación de sitio y construcción que abarquen al menos los aspectos abajo mencionados.	Plan de Manejo de Residuos y Supervisión.	Inicio de obra y	Todos los sitios de obra
Se deberán colocar contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, considerando lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT- 2003.	Supervisión y notas de bitácora.	Permanente	Todos los sitios de obra
Se realizara un convenio con el organismo operador del servicio de limpia del municipio para disponer los residuos sólidos urbanos, así como los bancos de tiro para los de manejo especial.	Convenio y oficios de contrato.	Previo a inicios de obra.	Sitio de tiro, y disposición final.
Depositar los residuos sólidos no peligrosos generados por las actividades diarias del personal en contenedores separados, ubicados dentro de los límites de la obra, que cuenten con tapa y distribuirlos estratégicamente en las áreas de generación para después ser depositados en el relleno sanitario municipal.	Notas de bitácora y reporte fotográfico.	Permanente	Todos los sitios de obra
Conservar y realizar un expediente (bitácora) con todos los comprobantes de la disposición de los residuos depositados en los rellenos sanitarios para disposición de la autoridad competente.	Comprobantes, bitácora, reporte fotográfico.	Permanente	Almacén de residuos. Y todos los sitios de obra.
Depositar y mantener a resguardo temporal, los materiales reciclables que no puedan depositarse en contenedores debido a su tamaño; y protegerlos contra la acción erosiva y/o corrosiva del agua y del viento, con lonas o mallas, asegurando su permanencia en el sitio.	Bitácora y reporte fotográfico.	Permanente	Límites de los frentes de trabajo
Evitar la quema de residuos o materiales a cielo abierto en todos los sitios de obra.	Bitácora y reporte fotográfico.	Permanente	Todos los sitios de obra
Los residuos de manejo especial (escombros), se recolectaran en camiones de volteo.	Comprobantes de su disposición.	Permanente	Depositados en sitios autorizados.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

Manejo Integral de los residuos sólidos urbanos, especiales y peligrosos.			
ACTIVIDAD	EVIDENCIA	FRECUENCIA	LUGAR
Contar en los frentes de trabajo con tambos de 200 lt con tapadera para disponer de manera temporal de los residuos peligrosos que se generen durante la construcción (grasas, aceites, e impregnados y colillas de soldadura).	Bitácora y reporte fotográfico.	Permanente	Todos los sitios de obra
Construir y adecuar un área de resguardo temporal, que cumpla mínimo con las siguientes características: Piso impermeable, techo, dispositivo de captación de derrames, restricción de acceso, extintor, señalización del tipo de residuos almacenados.	Bitácora y reporte fotográfico.	Permanente	Almacén de residuos peligrosos.
Los residuos peligrosos deberán ser trasladados para su disposición final por una empresa autorizada por la SEMARNAT, y se guardarán los manifiestos de entrega recepción por 10 años como lo establece normatividad.	Contratos y manifiestos de entrega recepción de RP.	Permanente	Almacén de residuos peligrosos.
Contar con los manifiestos de entrega transporte y recepción, correspondientes al manejo de los residuos peligrosos (bitácoras de generación, bitácora de entradas y salidas de los almacenes temporales para residuos peligrosos); con base en las Leyes,	Manifiestos de RP	Permanente	Almacenes temporales.
1.2.2. Manejo de aguas residuales.			
Contar con sanitarios portátiles	Supervisión en campo.	Durante la ejecución de obra	Por cada 10 personas colocar

Línea estratégica de Contingencia y respuesta a emergencias.

3. Contingencia y respuesta a emergencias			
ACTIVIDAD	EVIDENCIA	FRECUENCIA	LUGAR
3.1. Prevención y control de accidentes. Observancia de NOM aplicables			
Elaborar Programa para la prevención de accidentes	Exhibición documental.	En la operación de la EGNV	Todos los sitios de obra

VII.1 Programa de vigilancia ambiental

Seguimiento y control (monitoreo)

Para garantizar el cumplimiento del desempeño ambiental, se propone un modelo de supervisión, durante todo el proceso de la obra desde su etapa de preparación hasta su operación. En este contexto, la herramienta que facilitará esta actividad es el Programa de Vigilancia Ambiental, por medio del cual queda asentado el cumplimiento en campo de los alcances derivados de la evaluación ambiental, en congruencia con la Resolución de la autoridad. El valor del modelo propuesto reside en el registro documentado del cumplimiento durante el tiempo que duren las diferentes etapas de la obra, de modo tal que sea posible además de registrar la evidencia del cumplimiento de las medidas citadas, permita dimensionar físicamente la dimensión de los impactos identificados y

prevenir, controlar o suprimir eventuales impactos ambientales no contemplados originalmente por la MIA.

Con base en lo anterior, la estructura propuesta del modelo de seguimiento, incluye la descripción de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental mencionadas en este capítulo VI, descrita bajo una calendarización en una gráfica tipo Gantt

A su vez el Programa de Vigilancia Ambiental, considerará las disposiciones y especificaciones de carácter técnico o legal relativas en cada medida propuesta en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para el proyecto; así como la forma de validación o conformidad.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

PROGRAMA DE VIGILANCIA	MEDIDA DE MITIGACIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Años 1	Años 2	Años 3
Emisión de contaminantes atmosféricos de fuentes móviles (gases, humos, polvos)	Cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041/044/045/050-SEMARNAT.	■					
Emisión de polvos y partículas a la atmósfera.	Cubrir con lonas los vehículos de transporte de materiales durante el traslado y respetar los límites máximos de velocidad para evitar la emisión de polvos a la atmósfera.	■					
	Se rociará con agua tratada o sin potabilizar en áreas de trabajo de la obra. El riego será con un camión cisterna, con periodicidad diaria o interdiaria, principalmente en época de secas.	■					
Recolección de residuos sólidos urbanos.	Realizar un convenio con el organismo operador del servicio de limpia del municipio para disponer los residuos sólidos urbanos	■					
Generación de diversos residuos sólidos.	El contratista deberá elaborar un plan de manejo de sus residuos sólidos. Colocar contenedores para el almacenamiento temporal.	■					
Generación de residuos peligrosos.	Construir un almacén de piso impermeable, techo, dispositivo de captación de derrames, restricción de acceso, extintor, señalización del tipo de residuos peligrosos.	■					

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

PROGRAMA DE VIGILANCIA	MEDIDA DE MITIGACIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Años 1	Años 2	Años 3
Contaminación por posibles derrames accidentales y almacenamiento inadecuado de combustibles y aceites.	Revisiones normativas para el manejo temporal de combustibles y aceites: Se construirá un almacén temporal para estos materiales.						
Generación de residuos de manejo especial.	Programa de Manejo Integral de los Residuos, para aplicar durante las obras y hasta su entrega						
Accidentes o enfermedades profesionales. (Las aquí mencionadas, deberán de ser vigiladas desde el momento de inicio de la obra).	Cumplimiento de la Ley Federal del Trabajo y su Reglamento.						
	Plan de Seguridad e Higiene por parte de la contratista, según NOM-031-STPS-2011						
	Cumplimiento de las NOMS- STPS, indicadas en Capítulo III.						

VII.2 Conclusiones

1. El área de influencia del proyecto , queda circunscrita dentro del área definida en el Capítulo IV de este estudio como área de referencia, considerando los aspectos físicos y biológicos del medio ambiente y corresponde al entorno descrito en ese capítulo. En cuanto a la influencia que ejercerá sobre el medio socioeconómico su extensión es mayor, trascendiendo incluso a nivel Nacional.
2. De acuerdo con el De acuerdo al PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE HERMOSILLO, SONORA., el uso de suelo donde se pretende instala la Estación de Gas natural Vehicular es MIXTO, Comercial-habitacional de segundo orden.

MIXTO (MX).- Se considerarán zonas de uso mixto (vivienda, comercial y de servicios) aquellas en las que la habitación se mezcla con usos compatibles relativos al comercio y los servicios, así como con instalaciones de equipamiento urbano y aquellas que alojen instalaciones para el intercambio y consumo de bienes y servicios
3. De acuerdo con el análisis de los capítulos V y VI, el número de impactos ambientales totales es reducido; la interacción con el medio que produciría el mayor número de impactos ambientales negativos identificados en el presente estudio, se presentarán en la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra, construcción de la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV.
4. La instalación de la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV, etc., lo que afectaría principalmente el suelo. Sin embargo la mayoría de estos son mitigables.
5. Todos estos aspectos de supervisión han sido tenidos en cuenta en el estudio y se ha planteado la forma más adecuada de trabajo y preservación a fin de mitigar éstas interferencias con el medio, lo que permite que el impacto ambiental negativo sea mínimo y rápidamente reversible.
6. En la etapa de Operación y Mantenimiento (la más importante en cuanto a su duración en el tiempo ya que la vida útil de la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV es de 30 años), los impactos negativos son significativamente menores que en la de construcción, ya que se limitan principalmente a la posibilidad de accidentes que provoquen un escape de gas a la atmósfera.
7. Gran parte de los impactos adversos de la etapa de Operación y Mantenimiento son mitigables, es decir, que no tienen un impacto profundo en el ambiente.
8. No se prevén impactos ambientales significativos o relevantes por la realización del proyecto, lo anterior debido a que las condiciones ambientales del sitio donde se realizará no presenta características ecológicas que puedan ser alteradas por la realización de las acciones inherentes al proyecto.
9. En cuanto a los accidentes, cabe señalar que éstos se caracterizan por un porcentaje muy bajo de probabilidad de ocurrencia, ya que, en el diseño de construcción, la norma a cumplir es muy exigente y, además, la instalación contó con Planes de Monitoreo y Contingencia que permitieron minimizar aún más las posibilidades de accidente y en caso altamente improbable de estos, se da respuesta rápida y organizada para revertir la situación de emergencia.
10. De las diferentes alternativas posibles para el predio donde se construirá la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV se optó por la más factible, ya que cumplía con los requerimientos que definen las normas internacionales para este tipo de

obras, por un lado, y por otro fue la que se logró pactar tanto con el Gobierno Estatal como municipal.

11. La instalación, operación y mantenimiento de la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV se apegará en todo momento a lo establecido por la normatividad y reglamentación nacional e internacional vigentes, gracias a que contará con tecnología de punta.
12. Durante la etapa de la construcción, se harán todos los esfuerzos posibles por garantizar que no sólo el sistema se construya según el diseño, sino que también las instalaciones, el personal y el medio ambiente estén debidamente protegidos de todo daño o perjuicio. Para tal efecto se suministrarán especificaciones detalladas para la construcción, así como instrucciones y procedimientos para los inspectores e interventores. Se llevarán registros precisos de las actividades de construcción, de tal manera que puedan consultarse en el futuro.
13. Cabe destacar que el mayor impacto que generará la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GNV en el Municipio será positivo, ya que el cambio de combustible a emplear en el sector industrial eliminará casi totalmente la emisión de óxidos sulfurados (que provocan la lluvia ácida) y el material particulado (hollín), disminuyendo la producción de gases de efecto invernadero (óxidos nitrosos y monóxido de carbono) y las emisiones de hidrocarburos.
14. Además del beneficio ambiental reseñado, la disminución de costos energéticos que se prevé, mejorará la competitividad de la industria.
15. En cuanto a la vegetación presente en la zona del proyecto, y de acuerdo a la información disponible, no se encontraron especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o en estatus de protección, que pudieran ser afectadas, debido a que es una zona totalmente urbanizada ya no cuenta con vegetación.
16. Los principales beneficios que se obtienen mediante la ejecución del proyecto son:
 - Reducir los costos de consumo de combustible, reduciendo los costos de operación y mantenimiento.
 - Eficientar los procesos de combustión.
 - Minimizar las emisiones contaminantes provenientes de los escapes de los automóviles , mejorando la calidad del aire de la zona.

Para un proyecto relacionado con la "EDS de GNV – HERMOSILLO" existen una serie de requerimientos normativos y regulaciones específicas dirigidas a la reducción de riesgos de operación y protección de usuarios finales, ya que se establecen los parámetros de seguridad, confiabilidad, calidad y respeto ambiental durante el desarrollo de sus operaciones. De esta forma, las entidades de supervisión pertenecientes a SEMARNAT, SENER, STPS y SE, se constituyen en un importante elemento de apoyo para mantener el funcionamiento adecuado de la instalación.

Mediante las regulaciones se establece que la instalación deberá contar con sistemas de minimización y prevención de riesgos como son las válvulas de seguridad, válvulas de exceso de flujo y no retroceso, conexiones a tierra para evitar descargas electrostáticas y conexiones apropiadas en las mangueras. Se especifica además, que todas las zonas se encontrarán identificadas y debidamente señalizadas con rótulos que indiquen las

medidas de seguridad a seguir y las tuberías estarán pintadas del color que les corresponda tomando en consideración el fluido que transportan y el código de identidad de colores vigente.

Como medidas adicionales de seguridad, se cuenta con "Programas de Mantenimiento" que implicarán inspección, revisión y verificación de la instalación, incluyendo, además, limpieza, lubricación y pintura, así como el reemplazo de partes o accesorios del equipo en mal estado. En lo que respecta al sistema de contra incendio, se establece con carácter de obligatoriedad que este deberá mantenerse siempre en condiciones de operación, verificándose periódicamente.

Por otra parte, considerando que el mayor impacto negativo que pudiese ocasionar la instalación se relaciona directamente con una eventual contingencia de explosión o fuego, se estima que a través del cumplimiento de las disposiciones que establecen las dependencias involucradas, mismas que son señaladas en el presente estudio, así como al establecimiento de medidas de mitigación adecuadas, se alcanzará una operación congruente con el ambiente, segura y de bajo riesgo.

En cuanto a su repercusión sobre el medio, como ya se hizo mención de que la mayoría de los impactos son poco significativos, sin ningún inconveniente en el ámbito técnico y económico, por lo que el proyecto es realizable con medidas de mitigación mínimas. En cuanto a su Amplitud, se considera Puntual para la mayoría, mientras que la Relevancia de la mayor parte de los impactos, se ha establecido en el ámbito de Negativos No Significativos, con efecto poco relevante para el ecosistema. También ha sido señalado, que los impactos Negativos No Significativos identificados a través del presente estudio, pueden mitigarse, a través de acciones Correctivas, Compensatorias o de Reducción, por lo que la mayoría de los impactos son considerados de importancia menor.

Por lo antes expuesto, se considera que para el proyecto: "EDS de GNV – HERMOSILLO" **NO OCASIONARÁN IMPACTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS QUE PUEDAN SER CONSIDERADOS COMO RELEVANTES AL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO.**

Además, después del análisis expuesto en este documento, se llega a la conclusión que **UNA GRAN PROPORCIÓN DE LOS IMPACTOS ADVERSOS DETECTADOS SON MITIGABLES**

De acuerdo con lo antes expuesto, se puede decir que en un balance general, **EL PROYECTO RESULTARÁ BENÉFICO AL ENTORNO ECOLÓGICO Y SOCIAL DE LA ZONA URBANA DE LA CABECERA MUNICIPAL DE HERMOSILLO.**

VIII INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS

VIII.1 Fotografías. Se presenta el anexo fotográfico

VIII.2 Bibliografía.

- La diversidad biológica del Estado de México estudio de estado, Gerardo Ceballos, Rurik List, Gloria Garduño, Rubén López Cano, María José Muñozcano Quintanar, Enrique Collado y Jaime Eivin San Román compiladores
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 2ª. Edición Instituto de Geografía. México.
- http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/pdf/cap_3_suelos.pdf
- Leopold (1959). Fauna Silvestre de México. INIREB. México, D.F.
- Peter H. Freeman & Associates. Evaluación ambiental para el sector transporte, Guía para la gestión de estudios y programas de mitigación ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo. 1997.
- Atlas de Riesgos del Municipio de Hermosillo 2014
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.
- Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.
- Prospectiva del Sector Eléctrico 2007-2016
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE SONORA
- Hermosillo, Sonora Noviembre del 2011.
- Plan Municipal de desarrollo 2016-2018
- DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ACUÍFERO LA POZA (2622), ESTADO DE SONORA.
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, Sonora
- Programa de Desarrollo Metropolitano de Hermosillo (PDMH)
- PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE HERMOSILLO 2014
- Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Sonora, 2014.
- .Mapa digital de México
- . <http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMxC15.pdf>
- www.inegi.gob.mx. Mapa digital de México.
- www.inegi.gob.mx. XII Censo General de Población y Vivienda.
- <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>
- <http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=02#>
- <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15016a.html>
- Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000.
- RED HIDROGRÁFICA ESCALA 1:50 000, Edición: 2.0, Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, Agosto de 2010

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
"EDS de GNV – HERMOSILLO"

- Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. Serie I.
- CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN ESCALA 1:250 000, SERIE V (Capa Unión).
- Climas escala 1:1 000 000
- <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>,

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

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO**

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

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VIII. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS

ANEXOS

ANEXO 1

- **ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA PROMOVENTE**
 - **PODER LEGAL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA PROMOVENTE**
 - **IDENTIFICACIÓN OFIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL.**
-

ANEXO 2

CRONOGRAMA DE OBRAS

ANEXO 3

PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 4

PLANOS BASE

ANEXO FOTOGRAFICO

ANEXO 5

HAZOP

ANEXO 6

- **RESULTADO DE LOS MODELOS DE SIMULACION**
- **PLANOS RADIOS DE AFECTACION**

ANEXO 7

ANEXO TECNICO
