-ÍNDICE-

INTRODUCCIÓN.	3
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.	8
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y PRESTADOR DE SERVICIO.	10
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	28
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.	73
III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.	73
III.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.	115
III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.	124
III.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	125
IV. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	149
V. CONDICIONES ADICIONALES QUE SE PROPONGAN EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 31.	179
VI. EVALUACIÓN DE RIESGO AMBIENTAL.	182
VI.5. PROGRAMA DE EMERGENCIAS PARA LA ESTACIÓN.	246
VI.6. PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE INCIDENTES O ACCIDENTES (PAPIA).	248
VI.7. FORMATO DE REPORTE DE EMERGENCIA QUE SE SUSCITE EN LAS INSTALACIONES DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN EN LOS FORMATOS QUE AL EFECTO ESTÉN PREVISTOS POR LA AGENCIA.	259
VII. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO	265
VIII. BIBLIOGRAFÍA.	266

- ÍNDICE DE ANEXOS -

1. COPIA DEL COMPROBANTE DE PAGO DE DERECHOS Y PRESENTACIÓN DEL ORIGINAL PARA SU COTEJO Y DEVOLUCIÓN.

2. COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO PÚBLICO DEL PODER NOTARIAL OTORGADO AL REPRESENTANTE LEGAL.

3. COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO PÚBLICO DEL ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.

4. COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTE LEGAL DE LA EMPRESA.

5. COPIA DE R.F.C. DE LA EMPRESA PROMOVENTE.

6. COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO PÚBLICO DEL PERMISO DE USO DE SUELO.

7. COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO PÚBLICO DEL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO.

8. COPIA SIMPLE DE CEDULA PROFESIONAL E IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE EL INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL.

9. MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO CON LOS SIGUIENTES PLANOS:

- **PLANO CIVIL.**
- **PLANO MECÁNICO.**
- **PLANO ELÉCTRICO.**
- **PLANO DE RED CONTRA INCENDIO.**

10. DIAGRAMAS DE PÉTALOS CON ZONAS DE ALTO RIESGO Y DE AMORTIGUAMIENTO DEL EVENTO SUPUESTO MODELADO CON RESULTADOS DE MAYOR GRAVEDAD (CATASTRÓFICO) Y DOS DE LOS MÁS PROBABLES.

11. DICTAMEN DE LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE GAS L.P. ACREDITADA ANTE LA EMA.

INTRODUCCIÓN.

Las actividades productivas de nuestro país requieren desde su planeación, un enfoque respetuoso con el entorno, ya que la tendencia global es el aprovechamiento racional de los recursos y/o la realización de actividades con las menores afectaciones hacia el ambiente considerando todos sus factores como es el físico, biótico y social.

Refiriéndonos al uso de combustibles, estos han transformado el modo de vida del individuo con un gran salto desde la revolución industrial hasta nuestros tiempos; desde entonces se han extraído del ambiente los combustibles que facilitan nuestras actividades cotidianas, ya que abastecen al ser humano de las materias primas y energía necesarias para su desarrollo.

La producción de gas L.P. en México se realiza desde principios de siglo, sin embargo, fue hasta 1946 cuando se inició su comercialización como estrategia para sustituir la utilización de combustibles vegetales (leña, carbón, petróleo) en las casas de las zonas rurales. El gas L.P. es la principal alternativa de combustible en nuestro país, ya que llega a más de 90 millones de mexicanos a través del uso doméstico (ocho de cada diez hogares mexicanos utilizan este energético), industrial **y de carburación automotriz**. Actualmente, a nivel mundial, México ocupa el cuarto lugar en consumo de gas L.P. (después de Estados Unidos, Japón y China) y el primero en consumo doméstico. **Fuente:** PROFECO, Revista del Consumidor.

Para extraer el gas L.P., se requiere de arduos trabajos para conservarlo accesible a los consumidores, de igual manera la comercialización del combustible implica obras y actividades específicas, que deben ser analizadas con la finalidad de identificar si pueden existir alteraciones en las condiciones ambientales durante su manejo y si ello puede derivar en daños a los recursos naturales y a su interrelación en el ecosistema, así como efectos negativos sobre la salud humana.

La demanda de gas L.P. como combustible implica no solo la necesidad del combustible disponible cerca de los lugares donde se ha crecido la población y se acrecientan las actividades; requiere además la planeación estratégica y el cumplimiento de regulaciones legales que imponen requisitos básicos para operar los centros de venta del gas L.P.

De ahí que se considere que, es necesario impulsar una actividad comercial que satisfaga la demanda de combustible en esta región del Estado de San Luis Potosí, colindante con la zona sur del Estado de Guanajuato, donde ha crecido la actividad agrícola y de servicios, que requiere además, disponer de una serie de medidas tendientes a reducir los efectos sobre el ambiente del lugar y prevenir situaciones de emergencia ambiental, que pudiesen derivar en afectaciones hacia el ambiente, las personas o los bienes de terceros, dadas las características especiales de este hidrocarburo en cuanto a inflamabilidad y explosividad.

USO DEL GAS L.P. PARA UNIDADES DE TRANSPORTE.

Ventajas ambientales.

En ese sentido plantea un programa para instalar sistemas de conversión en el transporte público y privado, ya que el gas L.P. tiene un costo casi 50% menor que el diesel y la gasolina.

Las ventajas ambientales de cambiar la gasolina por el gas L.P. son visibles: la conversión en la flota de transporte público permitiría reducir un 15% las emisiones de bióxido de carbono, 8.3% de bióxido de azufre y 63% de partículas suspendidas.

En el aspecto financiero, la bondad de este programa que la ADG presentará –no sólo al Gobierno de la Ciudad de México, sino a todos los gobiernos de las entidades vecinas–, es que los distribuidores de gas L.P. estarían en la posibilidad de financiar los equipos de carburación para los propietarios de las unidades.

Un equipo de carburación tiene un costo aproximado de 15,700 pesos más el Impuesto al Valor Agregado (IVA) para una conversión a gas, y 38,000 pesos más IVA para híbridos de gas L.P. y diesel. Los equipos de carburación para gas L.P. tienen un costo mínimo 10 veces menor que el costo de equipos utilizados en otros combustibles.

De esta manera, la empresa Gas Express Nieto, S.A. de C.V., pretende cubrir la demanda de gas L.P. en esta zona Sur del estado de San Luis Potosí, para lo cual ha seleccionado un terreno ubicado en la zona urbanizada al Este de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí. Para lograr este objetivo, se invertirán los recursos necesarios para construir una estación de carburación a gas L.P., que cumpla con las regulaciones legales aplicables al tipo de proyecto y proponga las recomendaciones para mitigar los efectos sobre el ambiente derivados de su instalación.

En concordancia con lo anterior, es necesario contar con los mecanismos que permitan dilucidar si una actividad a desarrollar o a ampliar, es compatible con las regulaciones de uso de suelo, ambientales y de desarrollo; para lograr este objetivo será necesario conocer el sitio donde se pretende desarrollar la obra, el tipo de sustancias a utilizar y el detalle de las actividades, con énfasis especial en manifestar los efectos ambientales negativos para minimizarlos, revertirlos o mitigarlos.

La evaluación de impacto ambiental de toda obra o actividad que pueda modificar el ambiente, ya sea por el uso de recursos o porque se generen emisiones o descargas que repercutan sobre el ambiente de un espacio en particular, está regulada por instrumentos legales que pueden ser de competencia federal, estatal o municipal.

Podría definirse el Impacto Ambiental (IA) como la alteración, modificación o cambio en el ambiente, o en alguno de sus componentes de cierta magnitud y complejidad, originado o producido por los efectos de la acción o actividad humana.

Debe quedar explícito, sin embargo, que el término impacto no implica negatividad, ya que éste puede ser tanto positivo como negativo.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es un procedimiento jurídico-técnico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ejecutarse; así como la prevención, corrección y valoración de los mismos. Todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por la autoridad encargada de la evaluación y autorización.

Otra definición la considera como, el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el medio ambiente.

La metodología respecto de la EIA depende directamente del tipo de proyecto sobre el que se va a aplicar, de las características ambientales del lugar de implantación y de la intensidad y extensión de los posibles impactos generados.

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele girar en torno a las siguientes tres etapas:

- La primera consiste en predecir e identificar las modificaciones producidas por el proyecto, incluso identificar la relación causal de cada posible modificación, el análisis de los objetivos y acciones susceptibles de producir impacto, así como la definición de diagnóstico del entorno. Este diagnóstico incluye la visualización de elementos capaces de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario.
- La segunda etapa consiste en la identificación y predicción de los impactos ambientales. Si existe más de una alternativa de proyecto, se deberá hacer la valoración de impactos para cada una de ellas, lo que posteriormente hará posible una comparación de dichas alternativas, así como la selección de la más adecuada. En esta etapa se predice o calcula la magnitud de los Indicadores de Impacto.
- La última etapa comprenderá la interpretación de los impactos ambientales y la selección de medidas correctivas y de mitigación, la definición de impactos residuales después de aplicar esas medidas, el programa de vigilancia y control de alteraciones y, en caso de que sean necesarios, los estudios complementarios, así como el plan de abandono y recuperación.

Por lo tanto, para lograr el máximo beneficio, la tendencia es que la EIA se implemente en la etapa inicial del proceso de diseño, para permitir que influya desde el inicio y fomente la consideración de alternativas.

El Estudio de Impacto Ambiental (ESIA), se puede definir como un conjunto de estudios técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, de carácter interdisciplinario, que, incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar y valorar los efectos positivos o negativos que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico o social.

La información entregada por un ESIA, debe permitir llegar a conclusiones sobre los efectos que puede producir la instalación y desarrollo de una acción o proyecto sobre su entorno, establecer las medidas a implementar para mitigar y monitorear los impactos, y proponer los planes de contingencia necesarios.

Un Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA), tiene como propósito anunciar los impactos ambientales que generaría un proyecto, analizando las actividades a desarrollar y su interacción con los factores o componentes ambientales en el área a desarrollar y su zona de influencia; de tal manera que exista un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el ambiente, sin que dicho procedimiento pretenda convertirse en una medida negativa u obstáculo en el desarrollo, sino al contrario, en un instrumento de regulación para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un uso anárquico que nos conduzcan a una situación negativa irreversible.

Se trata de presentar la realidad objetiva, para conocer en qué medida repercutirá sobre el entorno la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad y con ello, la magnitud de la presión que dicho entorno deberá soportar.

El proceso de evaluación de impacto ambiental a través de un IPIA, tal como lo marcan los artículos 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 29 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RMEIA), así como el Acuerdo publicado el 24 de enero del 2017 en el Diario Oficial de la Federación; parte de ciertos supuestos en los que una evaluación a través de un esquema más simplificado puede ser de mayor utilidad y mayor celeridad en el trámite, teniendo como premisa que existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones ambientales que regulan los efectos sobre el medio y su entorno, a consecuencia de las obras y actividades del proyecto pretendido, o bien que ya se consideraron en la determinación local de Programas de Desarrollo Urbano o de Ordenamiento Ecológico, así como en su caso en la concepción de Parques

Industriales, por lo que el impacto ambiental a consecuencia de su creación o decreto integra el impacto que pudiera generar el proyecto en lo individual.

De esta manera, al incluir la información que marca el artículo 30 del RMEIA, así como la que indica el Acuerdo publicado el 24 de enero del 2017 en el Diario Oficial de la Federación, permite identificar si el proyecto puede rebasar los límites establecidos en las disposiciones jurídicas respectivas o causar desequilibrios ecológicos de manera que sea necesario la presentación de mayor información a través de una Manifestación de Impacto Ambiental y en su caso determinar si efectivamente le son aplicables los supuestos señalados en el artículo 31 de la LGEEPA y 29 del RMEIA. A su vez, la propia evaluación del IPIA permite identificar aquellos impactos ambientales que es necesario atender a través de la ejecución de las medidas de mitigación y/o compensaciones necesarias para atenuar los impactos o bien para evitar que se presenten situaciones potenciales de generar impactos acumulativos o sinérgicos, así como proponer los planes de seguimiento, monitoreo y control.

En resumen y conclusión, los artículos 28 de la LGEEPA y 5° de su RMEIA, establecen cuales son las obras o actividades que deben ser sometidas al proceso de evaluación del impacto ambiental; y por su parte, los artículos 31 de la propia Ley y 29 de su RMEIA, establecen la presentación de un IPIA, cuando dichas obras y/o actividades se encuentren en algunos de los supuestos siguientes:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental, o

III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De tal manera que el IPIA es el procedimiento adecuado para obtener la autorización de obras o actividades que pueden realizarse sin necesidad de presentar una manifestación de impacto ambiental, por estar regulados todos sus impactos a través de diferentes disposiciones o regulaciones en materia ambiental.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

El tipo de obras y actividades planteadas es justificable, pues se estará cubriendo un servicio (venta de gas L.P.), como combustible de uso vehicular, acercando una estación para su venta en la zona urbanizada, al este del territorio de Rio Verde, San Luis Potosí.

Dentro de los beneficios que se obtiene al acercar este tipo de instalaciones a las zonas y regiones del Estado de San Luis Potosí, es que se reducen gastos de los habitantes, al tener que abastecerse del combustible a sitios alejados de la zona, por lo cual ya no será necesario este desplazamiento y de esta manera también generarles ahorros que puedan utilizar en otros servicios.

También se mejora la calidad del aire, tanto por el tipo de combustible más limpio, como por que los adquirientes del gas no tendrán que desplazar sus unidades a lugares apartados, con las consecuentes emisiones resultantes de la combustión del gas.

Adicionalmente, se estará en posibilidad de mantener la oferta del combustible en la una zona urbanizada al este de la cabecera municipal de Rio Verde, sin que la demanda la supere, de tal manera que se posibilita proporcionar el servicio.

La construcción de la estación de carburación, por parte de la empresa Gas Express Nieto, S.A. de C.V., es una posibilidad de mantenerla vigente y funcional en el mercado del gas L.P., y que pueda continuar brindando un servicio de calidad reconocida en todo el Estado de San Luis Potosí.

Aunado a lo anterior, se continúan generando empleos y retroalimentando la dinámica de servicios-empleos-derrama económica, de una de las empresas con aceptable presencia de servicios y generadora de empleos.

Tomando en consideración que además de proporcionar un servicio que cubre la demanda de un combustible, también se contribuye cumpliendo con las regulaciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas en Leyes, Reglamentos y Normas aplicables al tipo de actividades propuestas, todo lo anterior justifica ampliamente las obras y actividades.

Síntesis de objetivos generales a cubrir:

- El objetivo comercial para la realización del proyecto es el atender la demanda del combustible, en esta zona de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí.
- Ofrecer la comodidad de este servicio incentivando las actividades productivas, sin la necesidad de desplazarse a lugares distantes.
- Minimizar el efecto sobre el ambiente, al utilizar espacios de áreas de urbanas ya impactadas, donde la presión sobre los elementos ambientales no alterará el ecosistema antrópico.
- Implementar la infraestructura que permita a la empresa realizar sus actividades comerciales con competitividad.
- Cubrir el diseño, especificaciones y las medidas de seguridad que establece la normatividad que regula una estación de este tipo y que corresponde verificar a la Secretaría de Energía y a la ASEA, además de atender otras normas de carácter ambiental, de seguridad y regulaciones de uso de suelo para cumplir con las instancias competentes.
- Revisar la concordancia entre el diseño de las obras y proponer sistemas, procedimientos, planes y recursos para prevenir o atender cualquier condición, evento o actividad que ponga en riesgo los elementos del ecosistema de la zona.
- Determinar los impactos ambientales sobre los factores bióticos e identificar los aspectos de riesgo, derivados de las actividades en las diferentes etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la estación, tomando como premisa los lineamientos y metodologías establecidas por las diferentes dependencias Federales, estatales y de jurisdicción local; lo cual permita, a su vez determinar las medidas más acordes para atender los impactos y riesgos detectados.
- Obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para las obras y actividades que se informan en el presente documento.

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

I.1. DATOS DEL PROYECTO.

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

"EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE INSTALACIONES PARA EL EXPENDIO DE GAS L.P."

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Calle y Número: Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente No. 2514.
Colonia: Valle Florido.
Código Postal: 79613.
Municipio: Rio Verde.
Entidad Federativa: San Luis Potosí.

La ubicación del terreno para el proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas UTM DATUM WGS 84 ZONA 14:

Tabla 1. Coordenadas UTM DATUM WGS 84 ZONA 14.

	1	2	3	4
UTM ESTE	399815.46	399813.48	399791.51	399793.48
UTM NORTE	2424483.87	2424458.94	2424459.94	2424484.86

La altitud del terreno respecto al nivel del mar es de: 980 metros.

La propiedad seleccionada donde se pretende construir la estación de carburación, es un terreno ya modificado en sus condiciones originales, debido a las actividades antropogénicas: se encuentra ubicado sobre el Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente No. 2514, Colonia Valle Florido, C.P. 9613, Municipio de Rio Verde, Estado de San Luis Potosí. En las colindancias del terreno se incluyen actividades comerciales como son; (Motel, talleres, botanas y frituras al por mayor, panificación industrial, entre otros), así como servicios de urbanización con redes de energía eléctrica, drenaje (alcantarillado municipal), agua potable, telefonía y rutas de autotransporte de servicio público.

La Figura 1, muestra el plano del proyecto de la estación de carburación, el cual se encuentra geo-referenciado. Adicionalmente se adjunta **el archivo kml de la ubicación del Proyecto**, mostrando las coordenadas UTM DATUM WGS 84 ZONA 14.

Las colindancias del terreno para la estación de carburación, son las siguientes:

» Por el Norte en 22.00 metros, colinda con Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente.

» Por el Este en 25.00 metros, colinda con terreno sin actividad, arrendado a la misma empresa.

» Por el Sur en 22.00 metros, colinda con terreno sin actividad arrendado a la misma empresa.

» Por el Oeste en 25.00 metros, colinda con terreno baldío propiedad del Sr. Victorino Reséndiz.

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la actividad normal de la estación, como pueden ser el uso de hornos, aparatos que usen fuego o talleres que produzcan chispas.

Además, dentro de un radio de 30 metros, a partir de la tangente del recipiente, no se tienen actividades que pongan en riesgo la estación, de acuerdo a la normatividad vigente; adicionalmente no existen riesgos de daños a la población por presencia de centros de reunión masiva, tales como son centros hospitalarios, lugares de reunión y/o unidades habitacionales multifamiliares.

OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO.

El proyecto consiste de una estación de carburación a gas L.P. con almacenamiento fijo para comercialización al público; con instalaciones seguras y acondicionadas de acuerdo a la NOM-003-SEDG-2004 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de abril del 2005); que contará con un tanque de almacenamiento de gas L.P., del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, con una capacidad de diseño de un máximo de 5,000 litros, (base agua); dicho tanque, como medida de seguridad y regla de ingeniería, solo se llenará a un máximo del 90% de su capacidad, lo que significa 4,500 litros en total; y se espera que tendrá un volumen de ventas por alrededor de 20,000 litros por semana, equivalente a que se maneje un volumen mensual de ventas de 80,000 litros (43,200 Kg).

Figura 1. Plano georreferenciado del proyecto de la estación de carburación sobrepuesto en una foto satelital a través de Google Earth.

Figura 2. Ubicación del terreno en una vista de satélite a través de Google Earth y señalización de coordenadas en UTM del polígono, así como delimitación de la zona de amortiguamiento de 300 metros (círculo amarillo).

Figura 3. Plano de arreglo general de áreas en la sección de terreno seleccionado para el proyecto.

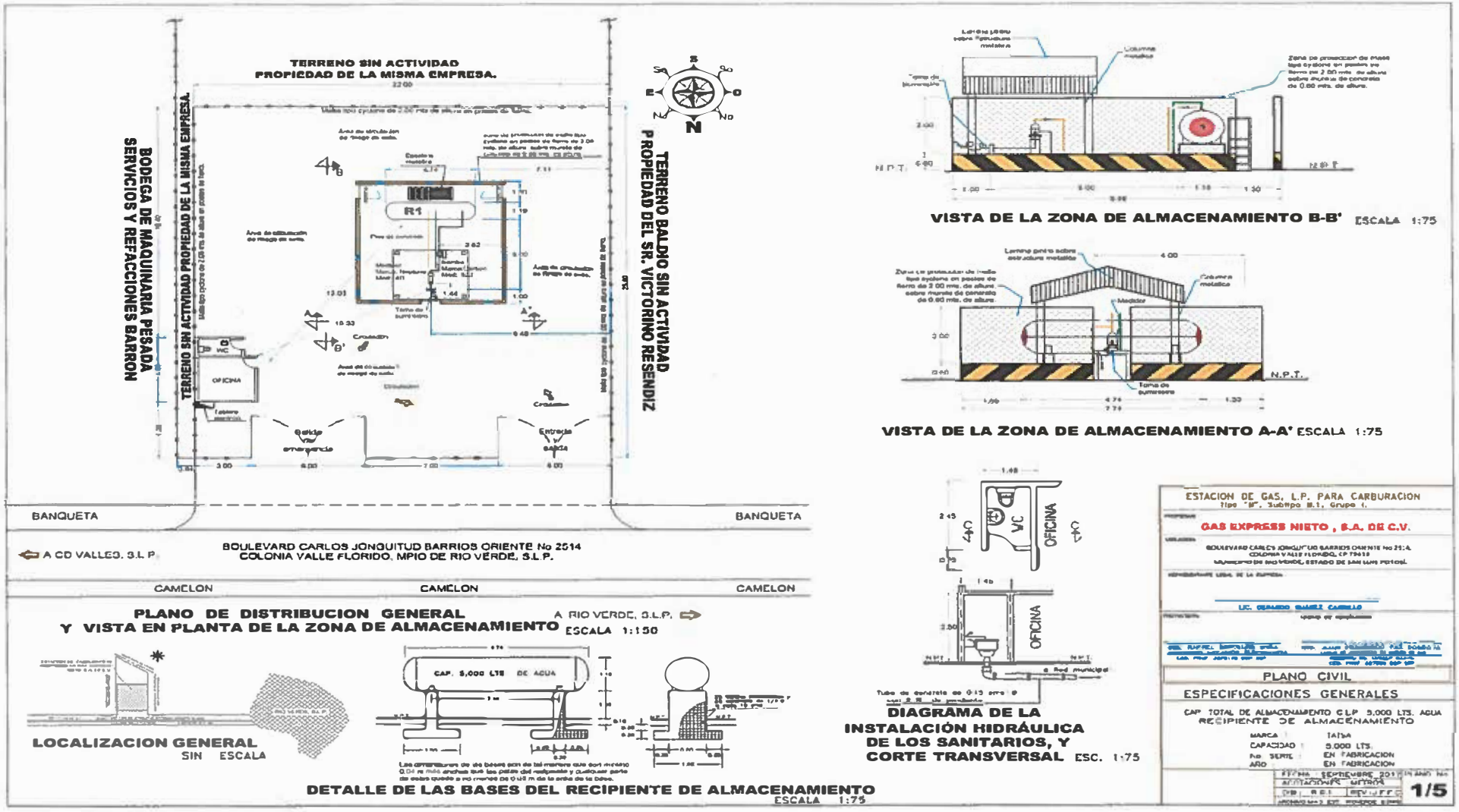
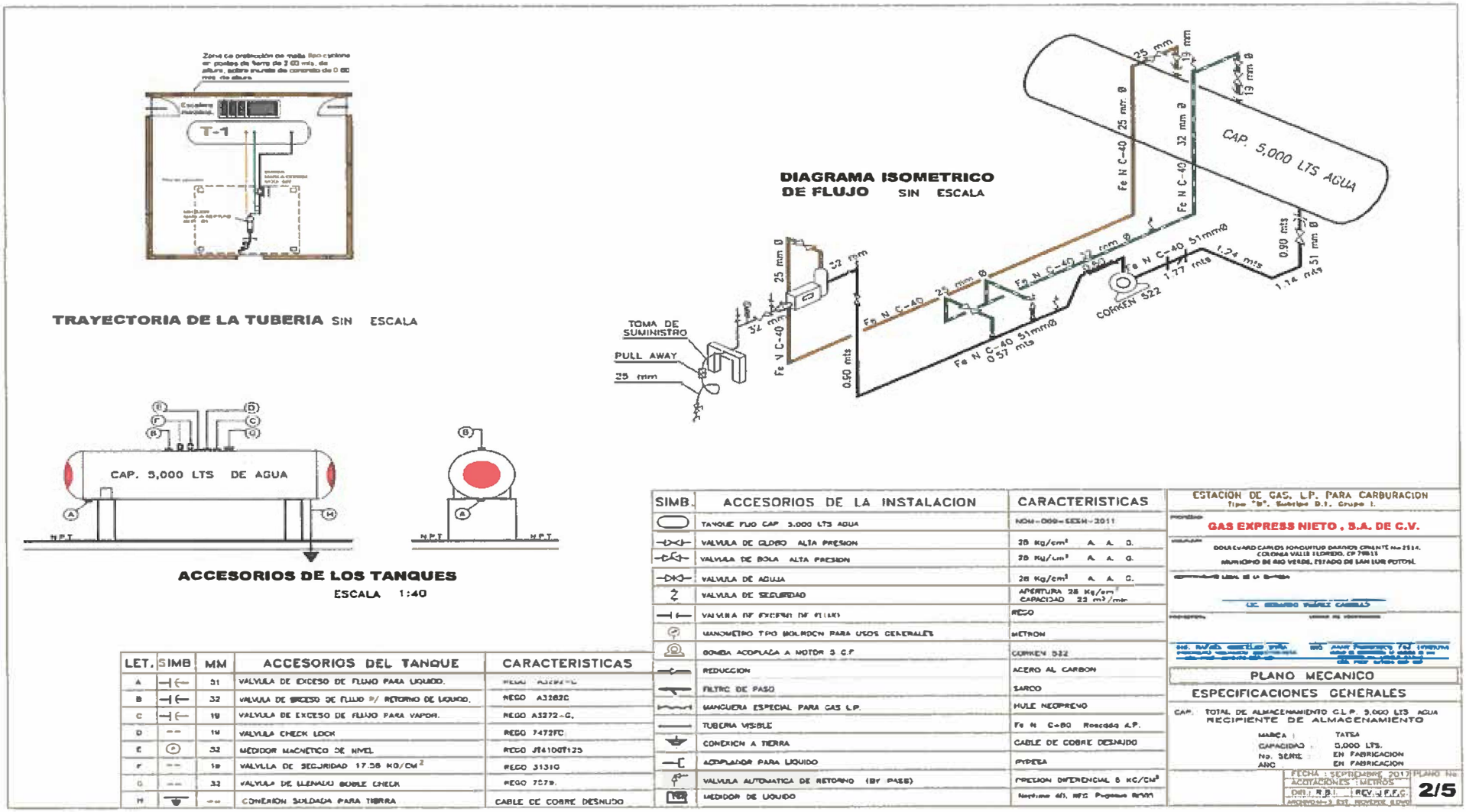


Figura 4. Plano de arreglo mecánico con detalles de equipamiento dentro de la estación proyectada.



LET.	SIMB	MM	ACCESORIOS DEL TANQUE	CARACTERISTICAS
A		31	VALVULA DE EXCESO DE FLUJO PARA LIQUIDO.	REGO A3282C
B		32	VALVULA DE EXCESO DE FLUJO P/ RETORNO DE LIQUIDO.	REGO A3282C
C		19	VALVULA DE EXCESO DE FLUJO PARA VAPOR.	REGO A3272-G.
D		19	VALVULA CHECK LOCK	REGO 7472FC
E		32	MEDIDOR MAGNETICO DE NIVEL	REGO JF4100T125
F		19	VALVULA DE SEGURIDAD 17.58 KG/CM²	REGO 3131G
G		32	VALVULA DE LLENADO DOBLE CHECK	REGO 7579.
H			CONEXION SOLDADA PARA TIERRA	CABLE DE COBRE DESNUDO

SIMB.	ACCESORIOS DE LA INSTALACION	CARACTERISTICAS
	TANQUE FIJO CAP 5,000 LTS AGUA	NOM-009-SESH-2011
	VALVULA DE GLOBO ALTA PRESION	28 Kg/cm² A. A. G.
	VALVULA DE BOLA ALTA PRESION	28 Kg/cm² A. A. G.
	VALVULA DE AGUJA	28 Kg/cm² A. A. G.
	VALVULA DE SEGURIDAD	APERTURA 28 Kg/cm² CAPACIDAD 22 m³/min
	VALVULA DE EXCESO DE FLUJO	REGO
	MANOMETRO TIPO BOURDON PARA USOS GENERALES	METRON
	BOMBA ACOPLADA A MOTOR 3 C.P.	CORKEN 522
	REDUCCION	ACERO AL CARBON
	FILTRO DE PASO	SARCO
	MANGUERA ESPECIAL PARA GAS L.P.	HULE NEOPRENO
	TUBERIA VISIBLE	Fe N C-80 Roscada A.P.
	CONEXION A TIERRA	CABLE DE COBRE DESNUDO
	ACOPLADOR PARA LIQUIDO	HYDRA
	VALVULA AUTOMATICA DE RETORNO (BY PASS)	PRESION DIFERENCIAL 8 KG/CM²
	MEDIDOR DE LIQUIDO	Neptune 4M, NPT Propano RTM

ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN
Tipo "B", Subtipo B.1, Grupo I.

GAS EXPRESS NIETO , S.A. DE C.V.

BOULEVARD CARLOS HANK GONZALEZ ESQUINA CIRCUITO DARWIN ORIENTE No. 2514, COLONIA VALLE FLORIDO, CP 79615 MUNICIPIO DE RIO VERDE, ESTADO DE SAN LUIS POTOSI.

PLANO MECANICO
ESPECIFICACIONES GENERALES

CAP. TOTAL DE ALMACENAMIENTO G.L.P. 5,000 LTS AGUA
RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO

MARCA : TATSA
CAPACIDAD : 5,000 LTS.
No. SERIE : EN FABRICACION
AÑO : EN FABRICACION

FECHA : SEPTIEMBRE 2017 | PLANO No.
ACOTACIONES : METROS
DIB.: R.B.I. | REV.: J.F.F.C.
ARCHIVO: 3 EST. ROVERDE S.DWG

2/5

La serie de fotos que a continuación se muestra indica las colindancias y actividades que se desarrollan en los alrededores del terreno del proyecto, denotando los usos de suelo en la zona:

Figura 5. Colindancia Norte, se observa el Blvd. Carlos Jonguitud Barrios Oriente, en donde se habilitará acceso y salida a los automotores que requieran del servicio.

Figura 6. Colindancia Este, se observa terreno baldío sin actividad y vegetación secundaria, y posterior a esto una bodega de maquinaria pesada, servicios y refacciones.

Figura 7. Colindancia Oeste, se observa terreno baldío sin actividad alguna, posterior a este se encuentra un taller, autopartes y llantas; dentro del terreno se observa vegetación secundaria.

Figura 8. Colindancia Sur, se observa terreno baldío con vegetación secundaria.

I.1.3. SUPERFICIE REQUERIDA PARA EL PROYECTO.

El proyecto para la estación de carburación de gas L.P., ocupará un terreno donde no se presente actividad alguna, tiene una superficie de 550 m², dado que se tratará de instalaciones para manejo de gas L.P., en volúmenes por debajo de los 5,000 litros, (capacidad máxima del tanque de almacenamiento). Se requieren instalaciones sencillas, con seguridad y organización, con una distribución que asegure que las superficies sean las adecuadas para cada una de las áreas donde se realizará trasiego de gas y venta, además que existan los servicios básicos y áreas para circulación vehicular; de tal manera que desde diseño, además de cubrir requisitos normados, se toman en cuenta aspectos de seguridad, por ello se realiza una distribución de áreas para un manejo seguro, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Áreas a construir dentro de la estación y superficies.

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
	m²	%
ÁREA CON CONSTRUCCIONES		
Área de tanque de almacenamiento con zona contigua de ubicación de dispensario.	67.26	12.24
Sanitario público y de empleados.	3.55	0.64
Oficina	9.92	1.80
ÁREAS SIN CONSTRUCCIONES, SOLO RELLENADAS Y COMPACTADAS		
Área para estacionamiento de auto tanque de abasto	40.00	7.28
Área para suministrar a clientes	40.00	7.28
Áreas libres compactadas, niveladas (para circulación de clientes y áreas libres).	389.27	70.76
ÁREA TOTAL	**550.0**	**100.00**

Del total de la superficie considerada para el predio (550 m²), serán 80.73 m² los que se ocuparán con obras civiles, (14.67%); que corresponden a oficina, sanitario público y empleados y la plataforma para ubicación del tanque de almacenamiento con su zona adjunta para suministro a clientes; asimismo, por diseño de la estación se requieren espacios para el abasto del gas al tanque de almacenamiento y para suministro a clientes, se trata de terreno rellenado, compactado y nivelado sin edificaciones, al igual que el resto de la superficie del terreno a ocupar para operar la estación de carburación proyectada.

I.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

Los gastos que generará la construcción de la estación de carburación implican no solamente la construcción en sí misma y la mano de obra, sino que también se han tomado en cuenta los costos que producirán los permisos que debe tener la estación para el funcionamiento, más los gastos que causan los equipos de seguridad, la implementación de medidas de prevención de riesgos y de medidas de mitigación de los impactos ambientales, entre otras. Por lo que la inversión estimada es de unos $761,000.00 (Setecientos sesenta y un Mil Pesos 00/100 M.N.)

En la siguiente tabla se muestran los distintos rubros del proyecto y sus montos de inversión:

Tabla 3. Inversión estimada para las obras y actividades proyectadas.

RUBROS	MONTO DE LA INVERSIÓN
Accesos y áreas de circulación	$40,000.00
Obra civil.	$60,000.00
Obra mecánica.	$50,000.00
Obra eléctrica.	$15,000.00
Pintura.	$10,000.00
Suministros menores (anuncios, puertas, pc, impresora, etc.)	$50,000.00
Monto total de mano de obra.	$75,000.00
Gastos y costos varios para pagos de permisos, licencias, etc.	$100,000.00
Valor del tanque de almacenamiento, tubería, instrumental de seguridad, bomba, dispensador, mangueras, medidores, etc. DESGLOSE: Tanque de almacenamiento 60,000 Instrumental de seguridad. 20,000 Tubería 10,000 Mangueras 10,000 Bomba 10,000 Dispensador 25,000 Medidores 15,000 Montaje de equipos y pruebas iniciales 30,000 Gastos por variaciones de costos 20,000	$200,000.00
Equipos de seguridad y gastos por implementación de medidas de prevención de riesgos, mitigación de impactos, etc.	$61,000.00
Gastos por arrendamiento de terreno iniciales, pago de servicios para diseño de estación y gastos imprevistos.	$100,000.00
Gran Total:	**$ 761,000.00** (Setecientos sesenta y un mil pesos 00/100 M.N.)

DESGLOSE DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y COSTOS.

Etapa de preparación del terreno.

ACTIVIDADES.	MEDIDA DE PREVENCIÓN/ MITIGACIÓN/RESTAURACIÓN	DESGLOSE DE ACTIVIDADES U OBRAS	COSTOS $ PESOS.
1. Limpieza, excavación y compactación	Se evitará al máximo la generación de polvos, mediante el riego sobre tierra suelta o materiales a granel. Colocación de lonas sobre los vehículos de carga de materiales y restricción de velocidad.	Compra de agua para riego y tinaco de 1,100 litros para almacenarla. Compra de lona para camión de carga de materiales. Compra de letreros de límite de velocidad.	4,000
	Supervisión de cumplimiento de medidas a cargo del encargado de obra.	Pago de servicios al encargado de obra.	5,000*
	Se evitará al máximo modificar o afectar las comunidades de flora de la zona aledaña al predio.	Compra de estacas y cinta reflejante para delimitación del terreno.	1,000
	Evitar que se viertan hidrocarburos o aceites usados sobre el suelo natural mediante supervisión. Retirar los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante la limpieza y despalme del predio. Reutilizar en la medida de lo posible, el material a excavar para la nivelación o compactación del terreno con obras.	Pago de servicios al encargado de obra. Compra de tambo para control de residuos sólidos y costos de acarreo hacia el sitio de disposición municipal. Los residuos de manejo especial (material de nivelación y excavación) se usarán en el relleno del terreno.	* 4,000
2. Manejo de materiales y nivelación.	Supervisión por parte del encargado de obra para revisar facturas de mantenimiento en camiones y cargado frontal que se utilice en el manejo de materiales, compactación y nivelación; orientado al control de las emisiones de gases y ruido.	Pago de servicios al encargado de obra.	*
3. Generación y disposición de residuos	Colocar recipientes identificados y con tapa para depositar los residuos sólidos. Disponer de los residuos en sitios autorizados por la autoridad municipal, mediante el servicio de limpia municipal o mediante contrato con particulares autorizados, según lo determine la autoridad municipal.	Pago de servicios al encargado de obra para supervisión de cumplimiento. Compra de tambor para control de residuos sólidos y costos de acarreo hacia el sitio de disposición municipal.	*
4. Generación y disposición de aguas residuales	Se recomienda la utilización de sanitarios portátiles para el control de las aguas residuales tipo doméstico durante toda la etapa.	Pago por arrendamiento de letrina móvil	5,000
TOTALES PARA LA ETAPA.			19,000

* El pago es por toda la etapa incluyendo la colocación de estacas y cinta reflejante, así como parte proporcional de la supervisión de cumplimiento de medidas, ya que al supervisor de obra se le paga por concepto de obra principalmente y el cumplimiento ambiental es adicional.

Etapa de Construcción de obras.

ACTIVIDADES	MEDIDA DE PREVENCIÓN/ MITIGACIÓN/RESTAURACIÓN	DESGLOSE DE ACTIVIDADES U OBRAS	COSTOS EN $ PESOS.
Todas las actividades.	Se evitará al máximo la generación de polvos, mediante el riego sobre tierra suelta y la colocación de lonas sobre los vehículos de carga de materiales a granel. Dar mantenimiento adecuado a los equipos camiones de carga, y maquinaria a utilizar para la realización de actividades durante la etapa; para minimizar la emisión de gases y ruido. Apagar la unidad cuando no se requiera. Restringir la velocidad de entrada y salida al sitio de obras por debajo de los 10 km por hora.	Compra de agua para riego y lona. Compra de letreros de límite de velocidad.	2,000
	Evitar el vertimiento de residuos líquidos o peligrosos sobre el suelo natural. Evitar que se acumulen residuos de manejo especial que obstruyan las escorrentías pluviales en las colindancias, mediante el retiro desde el dia de su generación. Contratar a una empresa autorizada del municipio para la recolección y disposición de residuos sólidos en sitios autorizados	Pago de servicios al encargado de obra.	5,000**
	Señalizar el acceso y salida de vehículos, para evitar accidentes y estos lleguen a provocar daños a terceros.	Compra de rótulos para señalización.	1,000
	Utilización de sanitarios portátiles para el control de las aguas residuales tipo doméstico. Evitar siempre el vertimiento de residuos sobre el suelo natural y/o sobre drenajes que conduzcan aguas residuales.	Pago por arrendamiento de letrina móvil.	5,000
	Supervisión por parte del encargado de obra para revisar facturas de mantenimiento en camiones y cargado frontal que se utilice en el manejo de materiales, compactación y nivelación; orientado al control de las emisiones de gases y ruido.	Pago de servicios al encargado de obra.	**
	No dispersar residuos sólidos en las colindancias. Colocar recipientes identificados y con tapa para depositar los residuos sólidos. Canalizar los residuos susceptibles de reciclado o reutilización con empresas locales. Disponer de los residuos en sitios autorizados por la autoridad municipal, mediante el servicio de limpia municipal o mediante contrato con particulares autorizados, según lo determine la autoridad municipal.	Pago de servicios al encargado de obra para supervisión de cumplimiento. Compra de tambos para control de residuos sólidos y costos de acarreo hacia el sitio de disposición municipal.	**
TOTALES PARA LA ETAPA.			13,000

** El pago es por toda la etapa incluyendo la colocación de estacas y cinta reflejante, así como parte proporcional de la supervisión de cumplimiento de medidas, ya que al supervisor de obra se le paga por concepto de obra principalmente y el cumplimiento ambiental es adicional.

Etapa de Operación-Mantenimiento y Abandono.

ACTIVIDADES	MEDIDA DE PREVENCIÓN/ MITIGACIÓN/RESTAURACIÓN	DESGLOSE DE ACTIVIDADES U OBRAS	COSTO $ PESOS
1. Recepción de gas L.P.	Se evitará al máximo la emisión de partículas, gases y ruido, mediante restricción de velocidad al ingresar a la estación. Capacitación de conductores y operadores de la empresa.	Compra de rótulos, señalizando las medidas de seguridad que incluyen reducción de velocidad a 10 km/hr al ingresar y mantener las unidades de abasto y clientes apagadas mientras se realiza el trasiego del gas o compra.	1,000
	Se deberá tener especial cuidado en el correcto manejo y disposición final de los residuos a generar, estableciendo procedimientos de manejo y disposición de los mismos. Se evitará al máximo la posibilidad de derrames de hidrocarburos y residuos líquidos al suelo y agua.	Conservar el tambo para manejo de residuos, adicionando otro para el segregado de los sólidos orgánicos de los inorgánicos. Gastos para disponer los residuos cada tres días en el sitio autorizado por el Municipio (mensual). Pago de honorarios al vigilante de la estación para supervisar permanentemente las operaciones evitando dar mantenimiento a vehículos o camiones dentro de la estación.	1,000 5,000**
	Prevención de incendios	Compra de extintores para enfrentar incendios, previniendo mayores riesgos por combustión de gas; tendiente a evitar la generación de contaminantes que reducen la calidad del aire.	CI
	Proporcionar el mantenimiento preventivo y correctivo en equipos y maquinaria. Efectuar cada año un simulacro de evento accidental por fuga del gas L.P. y difundir entre su personal las hojas de seguridad. Proporcionar capacitación periódica al personal que labore en la estación, en temas diversos como evacuación, control de fugas, combate de incendios, etc. Mantener actualizado el directorio de instituciones de emergencia de la localidad. Revisar y dar mantenimiento a los equipos contra incendio y de respuesta a emergencia.	Realizar las actividades del programa de mantenimiento con la calendarización establecida en el presente Informe Preventivo, para prevenir contaminación de drenaje, corrientes de agua pluviales y terrenos colindantes por arrastre de residuos o incremento en niveles de ruido del motor de bomba de suministro de gas a clientes. Otorgar capacitación anual a los operarios de la estación y realizar simulacros en temas de seguridad. Gastos por recarga anual de extintores y revisión, para contar con equipamiento en buen estado, orientado a enfrentar incendios, previniendo mayores riesgos por combustión de gas; tendiente a evitar la generación de contaminantes que reducen la calidad del aire.	2,000 2,000. 3,000
		Compra de lámparas de ahorro de energía eléctrica para iluminación de la estación.	1,000
2. Manejo de gas L.P.	Se han atendido desde el diseño; las medidas de seguridad recomendadas por la Secretaría de Energía (SENER), la ASEA, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, así como las recomendaciones técnicas operativas señaladas en la memoria	El diseño de la estación contempla desde la construcción; las medidas de seguridad orientadas a la prevención de emergencias por fuga del gas; las cuales pueden representar un riesgo de generación de impactos y riesgos ambientales por incendios, o la generación de	****

	técnica del proyecto. Disponer los residuos de tipo doméstico y de oficina que se generen en la operación, en los sitios indicados por la autoridad local. Se deberán contar con una bitácora que registre el mantenimiento preventivo y correctivo sobre los equipos de la estación. Establecer procedimientos operativos para carga y descarga de gas L.P. Capacitar al personal operativo sobre el uso y manejo de gas L.P., y también para respuesta en caso de emergencias. Asegurarse que se utilice el equipo adecuado de protección personal y herramienta antichispa.	contaminantes, por lo que los gastos destinados a este rubro serán una parte proporcional de los gastos por compra de equipo. Pago de honorarios al vigilante de la estación para realizar las actividades de manejo de residuos de manera permanente (gasto mensual), y por supervisar los procedimientos de manejo de gas y de utilización de equipos de seguridad personal. Compra de bitácoras para registro de actividades de mantenimiento.	*** **** 1,000
3. Generación y manejo de residuos.	Instalar recipientes identificados y con tapa para el depósito temporal de los residuos. Disponerlos en el sitio municipal autorizado, mediante el transporte con unidades del servicio de limpia, o a través de un contrato con particulares.	Pago de honorarios al vigilante de la estación para realizar las actividades de manejo de residuos de manera permanente (gasto mensual),	***
4. Generación y disposición de aguas residuales.	Mantenimiento en los drenajes internos para aguas residuales y pluviales.	Compra de tanque y lavabo de ahorro de agua para reducir los volúmenes de uso del recurso. Por pago de servicio de mantenimiento en el drenaje que conducirá las aguas residuales hacia la red municipal (mes). Pago de honorarios al vigilante de la estación para evitar permanentemente el uso de agua corriente para limpieza de las instalaciones.	2,000 1,000 ***
Conclusión de operaciones (abandono del sitio como estación de carburación)	Retiro de gas y equipo de manejo. Limpieza de instalaciones.	Gastos por desmantelamiento de equipo de manejo de gas que pueda representar riesgo de generar impactos o riesgos al ambiente por fuga del gas que alcance una fuente de ignición, con la generación de contaminantes al aire o a su vez por contaminación de corrientes de agua o suelo en el caso de residuos sólidos o líquidos.	10,000
TOTALES PARA LAS ETAPAS.			29,000

*** El pago es por para las etapas contempladas, en lo que se refiere al cumplimiento de medidas de prevención y mitigación de impactos, ya que se trata de personal que será empleado permanentemente para supervisión de operaciones y de manera complementaria será el encargado de cumplimiento ambiental permanente en todas las etapas, incluyendo la colocación de estacas y cinta reflejante, así como parte proporcional de le supervisión de cumplimiento de medidas, ya que al supervisor de obra se le paga por concepto de obra principalmente y el cumplimiento ambiental es adicional.

**** Se trata de gastos permanentes de carácter operativo que complementariamente cumplen objetivos de cumplimiento de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

CI: El costo de equipo de seguridad ya está incluido en la inversión.

De tal manera que los gastos para cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ascendería a un total de $61,000.00 (Sesenta y un Mil Pesos 00/100 M.N.), para las etapas contempladas del proyecto.

I.1.4.1 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán unos 7 empleos temporales.

Para su operación y mantenimiento la estación contará con 3 empleados operativos y 2 administrativos repartidos en 2 turnos; de manera indirecta se estima generar unos 4 empleos por los servicios de mantenimiento externo, realización de pruebas y abasto del gas a la estación (chofer).

I.1.4.2 DURACIÓN DEL PROYECTO.

Se estima una duración de 31 años como tiempo de vida del proyecto. Para las obras de preparación del sitio y construcción se requiere de un periodo de 4 meses, sin embargo, se solicita un periodo para estas etapas de 10 meses, debido a que es el tiempo requerido para obtener otras autorizaciones, de manera previa a las obras, como son la autorización de la Secretaría de Energía y la Licencia de Construcción; mientras que para la operación se solicita un periodo de 30 años.

Dentro de las actividades en la etapa de abandono, se inicia con en el cese de actividades de venta de gas L.P., teniendo especial cuidado de no dejar ningún residual del mismo; para a continuación retirar el tanque y sus accesorios, así como la maquinaria y dispositivos que se encuentren instalados en la estación de carburación.

El combustible a manejar contará con una plataforma y trincheras impermeables a base de concreto (áreas de manejo), por lo que se descartan derrames sobre el suelo natural, así mismo dadas las características de volatilidad del gas, las probabilidades de derrame son prácticamente cero; aun así, las acciones para prevenir o evitar daños ambientales en el terreno de la estación y su entorno serán las siguientes:

1. Evitar disponer de fondos del tanque de almacenamiento dentro de la estación al momento de retirar el tanque de almacenamiento, en caso que pudiera encontrarse algún residuo sólido (lodo o metal) o líquido (hidrocarburo condensado con etil mercaptano), se tomarán las medidas necesarias para evitar que pueda alcanzar suelo natural o escorrentías pluviales y su potencial

contaminación; recuperándolo y disponiéndolo de acuerdo a lo establecido para un residuo peligroso.

2. Retirar los residuos sólidos de las instalaciones y terreno, evitando que puedan ser arrastrados por escorrentías pluviales.

Algunos componentes de la estación serán permanentes, tales como la oficina, la base de sustentación del tanque y sanitario; que pueden ser aprovechados por el propietario del terreno para alguna otra actividad que realice a futuro.

Se ha analizado la normatividad disponible tanto de la SEMARNAT, ASEA, SENER, CONAGUA O STPS, sin que exista alguna norma que pueda aplicar a las actividades de conclusión de operaciones para estaciones de venta de gas L.P.

En la Tabla 5, que se encuentra más adelante, se presenta el Diagrama de Gantt, donde se describe el programa calendarizado de trabajos del proyecto, desglosado por etapas.

I.2. DATOS DEL PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE

El promovente para el proyecto de la estación es Gas Express Nieto, S.A. de C.V., cuya existencia legal se confirma mediante escritura pública No. 13,845, de fecha veintisiete de septiembre de 2004, elaborada por el notario público No. 22 Lic. Jorge García Ramírez, de la que se adjunta copia en el anexo documental del presente estudio.

I.2.2. NACIONALIDAD DE LA EMPRESA.

Se trata de una empresa 100% Mexicana.

I.2.3. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES DEL PROMOVENTE.

GEN700527K14

I.2.4. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

L.A.E. José Manuel Oropeza Hernández (Se anexa copia certificada del Poder Notarial).

I.2.5. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA U ORGANISMO.

Gas Express Nieto, S.A. de C.V. es una empresa mexicana que tiene por objeto social el almacenamiento, venta y distribución de gas L.P. de uso domiciliario, comercial, de servicios e industrial, así como la operación de estaciones de carburación a gas L.P. para suministro vehicular y usos particulares.

I.2.6. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES.

Ubicación: [redacted]
Colonia: [redacted]
Código Postal: [redacted]
Municipio o Delegación: [redacted]
Entidad Federativa: [redacted]
Teléfono(s): [redacted]
Correo Electrónico: [redacted]

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

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

I.3.1. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Denominación de la empresa: Asesoría Ambiental Integral.

Nombre de la persona física: Ing. Ángel Juárez Medina.

I.3.2. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES Y TELÉFONO.

[redacted]

Tel [redacted]

Correo Electrónico: [redacted]

Domicilio, teléfono y correo electrónico y Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (R.F.C.).

[redacted]

I.3.4. CÉDULA PROFESIONAL

1982990

I.3.5. PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL (IPIA).

ING. ÁNGEL JUÁREZ MEDINA.	Coordinador de la IPIA, Conclusiones, Recomendaciones y Plan de Manejo.
BIOL. [redacted]	Reconocimiento Físico-biológico, Análisis y Evaluación.
BIOL [redacted]	Recopilación, captura e integración.

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

II.1 EXISTAN NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS A, AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR O ACTIVIDAD.

Las normas que regulan las emisiones, descargas y los impactos ambientales que puede generar la obra de construcción de la estación de carburación proyectada y sus operaciones se muestran en la siguiente tabla:

II.1.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS O ACTIVIDADES.

<u>En materia de aguas residuales.</u>

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Las aguas residuales que se generen del servicio sanitario serán conducidas a la red municipal, a que se cuenta con este servicio por parte del municipio. Esta NOM no es aplicable, ya que se trata de aguas residuales distintas a las de proceso, dado que no se realizan procesos en la instalación, tal como se señala en la NOM. Que señala en su objetivo y campo de aplicación: "...Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. <u>Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.</u>

Las siguientes normas no son aplicables al tipo de obras y actividades a realizar en la estación:

a) NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

c) NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

d) NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se realizó la consulta del listado 1, de clasificación de los residuos peligrosos, de la NOM-052-SEMARNAT-2005; sin que se haya identificado, por el momento, algún tipo de residuos peligrosos a generar durante las obras a cargo del promovente de la estación. Si durante la operación se generaran este tipo de residuos, dichos residuos serán retirados por la empresa que proporcione el mantenimiento en la estación, sin que se almacenen en el interior y se exigirá que sean manejados como lo señala el Reglamento en la materia. De esta manera, los camiones y/o maquinaria a utilizar durante la construcción recibirán mantenimiento en talleres autorizados externos, por lo que no se generarán aceites lubricantes gastados o materiales y filtros impregnados. Las pinturas a usar serán sin base plomo y se utilizarán focos ahorradores de energía tipo led.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al 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 realizó el cotejo de los residuos clasificados como de manejo especial en la NOM; y determinar cuáles son sujetos a plan de manejo encontrando lo siguiente: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m^3. Se consideran como Residuos Sólidos Urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en residuos de manejo especial. El campo de aplicación para la norma menciona a *los grandes generadores de residuos de manejo especial, los grandes generadores de residuos sólidos urbanos, los grandes generadores y productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos de manejo especial sujetos a plan de manejo;* por lo cual los que se espera generar en la estación no tendrán ninguna de esas características, sin embargo se generarán residuos de manejo especial, los cuales solo será durante las etapas de preparación del terreno y construcción, sin embargo el volumen a generar en la estación será de menos de 4 m^3; mientras que de los residuos sólidos urbanos se estima que se generará 1 tonelada por año, lo cual es un volumen menor que el señalado en la Norma Oficial Mexicana, por lo que no es aplicable al proyecto el presentar un plan de manejo.
NOM-EM-005-ASEA-2017	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los	2. CAMPO DE APLICACIÓN Esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los grandes generadores de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos a las que se refiere el artículo 3o., fracción XI, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

	mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos: Son aquellos generados en los procesos, instalaciones y servicios derivados de la realización de las actividades del Sector Hidrocarburos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos conforme a la legislación aplicable; así como, aquellos residuos sólidos urbanos generados en las actividades del Sector Hidrocarburos cuando su generación sea igual o mayor a 10 toneladas al año. 5. CRITERIOS PARA CLASIFICAR A LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS. Para que un residuo sea clasificado como de manejo especial debe cumplir con alguno de los criterios establecidos en los numerales 5.1 o 5.2. 5.1. Que se generen en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos establecidas en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en términos de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. 5.2. Que sea un Residuo Sólido Urbano generado en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. **Para una estación de carburación no aplican estos criterios ya que en el primero de ellos (5.1), se establece como los residuos generados de las actividades siguientes:** **"El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;"** **Sin embargo, reúnen características domiciliarias ya que se generan del baño para servicio al público y de la oficina; sin que se generen por las operaciones de almacenamiento y venta del gas, acorde con la definición establecida en la NOM-161-SEMARNAT-2011.** **En el segundo supuesto, al no generarse; no es aplicable.**

La siguiente norma no es aplicable al tipo de obras y actividades de venta de gas a realizar, ya que no se almacenarán residuos peligrosos dentro de la estación:

a) NOM-054-SEMARNAT-1993. *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, (Ahora con la nomenclatura NOM-052-SEMARNAT-2005).*

En materia de emisiones a la atmósfera.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	No resulta aplicable, ya que las actividades a realizar en la estación de carburación serán solo comercialización de gas L.P. nacional, mientras que la NOM, señala lo siguiente: "...2. **Campo de aplicación.** Esta norma oficial mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los *responsables de producir e importar* los combustibles a que se refiere la presente..."

La siguiente norma no es aplicable al tipo de obras y actividades a realizar en las instalaciones:

a) NOM-165-SEMARNAT-2013. Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes. Ya que no se tendrán emisiones de fuentes fijas y los residuos peligrosos a generar se manejarán a través de empresas autorizadas para su disposición (estimando generar unos 3 litros cada 5 años), tampoco se emitirán aguas residuales a cuerpos federales. La NOM, establece en su campo de aplicación lo siguiente:

> "...**Campo de aplicación.** La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes..."

En materia de ruido y vibraciones.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-081-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Para cumplir con lo establecido en la NOM, se establecerá al contratista que realice un estricto mantenimiento a maquinaria y camiones de carga, lo cual complementado con medidas como la restricción de la velocidad y el apagar las unidades de abasto y las de clientes, y atenuado con el hecho que las actividades se desarrollarán al aire libre, lo que permitirá que el ruido se disperse, lograrán que el ruido se atenúe, hasta perderse en el ruido de fondo de la zona, garantizando que se mantienen niveles bajos de emisión de ruido, por debajo de lo establecido en la NOM, para lo cual se supervisará la ejecución y cumplimiento de las medidas propuestas.
Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	

En materia de Vida Silvestre.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-059-SEMARNAT-2010	Norma Oficial Mexicana, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Se cotejó el listado de especies de flora y fauna presentes o avistadas en el predio del proyecto, con el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y no se encontraron especies con alguna categoría.

En materia de suelo.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.	No resulta aplicable, ya que durante las actividades a realizar en la estación de carburación no se manejarán hidrocarburos que puedan derramarse y generar contaminación del suelo; así mismo, no se realizará algún tipo de mantenimiento a automotores dentro de la instalación; mientras que la NOM, establece: **"...Campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos incluidos en la tabla 1 de la propia NOM..."
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	No resulta aplicable, ya que durante las actividades a realizar en la estación de carburación no se manejarán sustancias químicas que puedan contener algunos de los materiales o residuos que se señalan; la NOM, establece: **"...Campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas aquellas personas físicas y morales que deban determinar la contaminación de un suelo con materiales o residuos que contengan arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos..."

En materia de instalaciones manejo de gas L.P. y eléctricas (SENER).

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-003-SEDG-2004	Estaciones de gas L.P. para carburación. Diseño y construcción.	El diseño de la estación cumple con los requisitos establecidos en la NOM. Por lo cual se cumple con esta disposición.
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones Eléctricas (utilización).	Para el proyecto de instalaciones eléctricas dentro de la estación; se ha recurrido a las especificaciones de esta NOM.

Normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-001-STPS-2008.	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - condiciones de seguridad.	Durante las operaciones de venta de gas, se tiene contemplado cubrir los requisitos de seguridad en el centro de trabajo que marca la NOM, como es las techumbres, escalera hacia el tanque, delimitaciones, pisos, etc.
NOM-002-STPS-2010.	Condiciones de seguridad - prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Las instalaciones eléctricas contemplan desde el diseño, cumplir con las especificaciones y lineamientos técnicos aplicables, con el fin de que se ofrezcan condiciones de seguridad para las personas y sus propiedades relativas a la protección contra: - Las descargas eléctricas, - Los efectos térmicos, - Las sobrecorrientes, - Las corrientes de falla y - Las sobretensiones. Ya que en su campo de aplicación se indica que es de observancia en instalaciones comerciales para uso público y otras instalaciones de uso privado.
NOM-005-STPS-1998.	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Durante las actividades a realizar se ha contemplado seguir las condiciones de seguridad particularmente lo establecido en el numeral 10 que señala: 10. Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles Adicionalmente; se contará con botiquín de primeros auxilios tal como se indica en la misma NOM.

NOM-017-STPS-2008.	Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Durante las actividades a realizar se proveerá de calzado ocupacional a los empleados, así como disponer en la estación de equipo de protección para caso de incendio disponible para el personal encargado de prevención y control de incendios.
NOM-018-STPS-2015.	Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	En la estación de carburación se atenderá lo establecido en esta NOM, referente a la capacitación de los trabajadores, contar con hojas de seguridad del gas L.P., y contar con señalización que indica los peligros de la sustancia a manejar en el centro de trabajo.
NOM-022-STPS-2015.	Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.	Las condiciones de seguridad para controlar la generación y/o acumulación de electricidad estática se han contemplado desde el diseño de las obras e instalaciones, y serán revisadas periódicamente cumpliendo así con las especificaciones de esta NOM.
NOM-026-STPS-2008.	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	El manejo de gas en la estación de carburación se realizará a través de tubería que saldrá del tanque de almacenamiento hacia el dispensario, la identificación del estado del gas que circule será identificada mediante leyendas y colores, así mismo la señalización de seguridad seguirá los lineamientos que se establecen en esta NOM.
NOM-029-STPS-2011.	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.	El diseño y equipos de los materiales para las instalaciones eléctricas cumplen con lo establecido en la norma, así mismo se ha programado el mantenimiento de las instalaciones conforme a la NOM.
NOM-031-STPS-2011.	Construcción- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	Durante las obras y actividades a realizar existirán las condiciones para el óptimo desempeño de las labores de los empleados.

II.2 LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.

II.2.1. El terreno del proyecto forma parte de la zona urbanizada oriente, dentro de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí, por lo tanto, le aplica el PLAN DE ORDENACIÓN DE LA ZONA CONURBADA INTERMUNICIPAL DE RIO VERDE Y CIUDAD FERNÁNDEZ, S.L.P. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de San Luis Potosí, con fecha 22 de mayo del 2013.

En el ámbito regional, el área de estudio de la Actualización del Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rio Verde-Ciudad Fernández queda incluida en la Zona Media y en la micro-región Media Oeste. Se clasificó el funcionamiento del territorio por el nivel de su utilización económica, para poder comparar los territorios por su grado de semejanza o de diferencia, en el nivel de aprovechamiento económico global.

En este contexto, la zona conurbada de Rio Verde-Ciudad Fernández aparece enclavada entre una zona de asimilación económica muy alta, con una concentración poblacional e industrial muy alta, representada por la zona conurbada de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, y otra zona de asimilación económica alta, constituida por la Huasteca Norte y la zona de influencia de Ciudad Valles, mientras que la zona conurbada de Rio Verde-Ciudad Fernández tiene una asimilación económica media por disponer de valores medios en cuanto a la producción agropecuaria, a la concentración poblacional así como en densidades rurales y viales.

La zona de estudio de la Actualización del Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rio Verde-Ciudad Fernández está delimitada al norte por las coordenadas 100°5'14.568" y 99°55'29.532" de Longitud Oeste y 22°00'58.896" y 22°01'2.496" de Latitud Norte y al sur por las coordenadas 100°05'9.924" y 99°55'25.608" de Longitud Oeste y 21°50'50.676" y 21°50'54.240" de Latitud Norte.

Considerando lo establecido en el artículo 2º de la Ley General de Asentamientos Humanos, que define las áreas urbanizadas, las que se reserven a la expansión y las no urbanizables por causas de preservación ecológica, de riesgos y mantenimiento de actividades productivas, se establece el límite del Plan de Zona Conurbada, comprendiendo las localidades de Rio Verde, Ciudad Fernández, El Refugio, El Puente del Carmen, San Marcos, Los Llanitos, Los Ángeles y La Cofradía, así como las comunidades rurales de la Colonia 20 de Noviembre, Puestecitos, Las Adjuntas, Cruz del Mezquite, Ojo de Agua de Solano y El Jabalí, además de los manantiales de La Media Luna y de Los Anteojitos; el manantial de Palma Larga se perdió por sequía después de la publicación del Plan 2001.

Por razones de orden ambiental y urbano, el Plan 2001 impulsaba el desarrollo de la mancha urbana hacia la porción oriental de la zona conurbada, preservando lo más posible las zonas de más alto rendimiento agrícola. Lo que se había percibido en 2001 se mantiene como tendencia ya que, al oriente de la zona urbana, y de manera más precisa, en las colindancias de la supercarretera se concentran varias opciones para el desarrollo y el crecimiento de la mancha urbana.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

El Plan tiene como objetivo general consolidar a la Zona Conurbada con el centro de servicios de nivel estatal que atienda la Zona Media y el norte del Estado de Guanajuato, mediante una adecuada distribución de la población y sus actividades en el territorio de la zona conurbada, en función del desarrollo económico y social, a través de la organización de su estructura urbana en el que se prevea y encauce su futuro crecimiento y la distribución adecuada del equipamiento, servicios e infraestructura; lo anterior bajo el principio del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y patrimoniales, y la protección y conservación de las áreas naturales de alto valor ambiental.

Además de establecer las políticas, estrategias y normas que constituyan los instrumentos necesarios para lograr una coexistencia armónica entre el campo y la ciudad, en la cual se satisfagan los requerimientos del crecimiento urbano y se protejan los suelos de alto potencial agrícola.

Así como, definir el marco espacial y los lineamientos para el desarrollo y vinculación de las actividades económicas actuales y potenciales, que responda a los requerimientos sociales y sea respetuoso de la continuidad de los procesos naturales.

PROGRAMA URBANO.

El Programa Urbano es la descripción de los elementos urbanos que se requerirán para satisfacer el futuro crecimiento de la población municipal, entre los que se incluye suelo para uso habitacional, viviendas, infraestructura (agua, drenaje y energía eléctrica) y equipamiento. La descripción se indica en cantidades y en etapas de desarrollo.

ZONIFICACIÓN PRIMARIA.

Área Urbana (AU).

Conforme a la definición del artículo 5 fracción III de la Ley de Desarrollo Urbano, se consideran dentro de esta clasificación las áreas edificadas total o parcialmente, que cuentan con los servicios mínimos esenciales; éstas en conjunto suman una superficie de 2,308.85 hectáreas, representando el 10.01 % del total del área de aplicación del plan.

Esta clasificación abarca el territorio actualmente ocupado por las localidades de Rio Verde, Ciudad Fernández, El Refugio, San Marcos, El Carmen, Los Llanitos, Los Ángeles, La Cofradía, Colonia 20 de noviembre, Ojo de Agua de Solano, Las Adjuntas y El Jabalí.

Área Urbanizable (AUB).

De acuerdo al artículo 5 fracción IV de la Ley de Desarrollo Urbano, a esta área corresponden aquéllas que, por reunir condiciones para ser dotadas de servicios, se reservan para el futuro crecimiento del centro de población, las cuales serán incorporadas a la mancha urbana a partir de la publicación de este plan en concordancia con las etapas y los usos generales de suelo que para tal efecto se establecen en el presente plan. Estas zonas ocupan una superficie de 2,948.28 ha que representan el 12.78 % del total del polígono.

Esta área se concentra principalmente al noreste del área urbana actual, y en menores proporciones en la zona inmediata al área central y hacia el sureste.

Comercio y servicios.

Corredor urbano de alta intensidad (4A):

Esta zona se destina a la instalación de equipamiento y servicios de nivel metropolitano y estatal, que son usos de impacto significativo; por lo cual para su mejor funcionamiento y distribución se ubica a lo largo de las principales vialidades de la zona conurbada, como son las carreteras federales 70 y 69, así como el Blvd. Ferrocarrilero.

ESTRUCTURA URBANA PROPUESTA.

La estrategia de estructura urbana tiene como objetivos prever y encauzar el futuro crecimiento de la ciudad, la adecuada distribución del equipamiento en diferentes zonas urbanas, de los servicios y de la infraestructura; identificar los espacios aptos para las actividades comerciales, de servicio, de infraestructura turística y de transformación; generar un espacio urbano continuo y compacto, integrar nodos de servicio y equipamiento en función de las actividades y población de los distintos sectores a fin de reducir la presión sobre los centros urbanos; crear un sistema de áreas verdes acorde a la demanda de la población y de acuerdo a la posibilidad de protección de elementos y áreas de alto valor ambiental; reforzar la comunicación entre los diferentes asentamientos que conforman la conurbación; y facilitar el enlace a través de las barreras artificiales y naturales.

En términos generales la estrategia de estructura urbana permanece, presentado pequeñas variantes respecto a la del 2001, relacionadas principalmente con nuevos nodos y corredores de actividad. Su

organización parte de la relación entre las localidades que conforman la conurbación, la cual se da a través de la conexión por una vía periférica que refuerza la unión con El Refugio, envolviendo y delimitando el área urbana y el área de crecimiento por el norte, hasta conectar con la carretera Río Verde – Ciudad Valles, al poniente del puente Verástegui, cerca de El Puente del Carmen. Además, se mantiene la relación entre las localidades a través de la carretera San Luis Potosí – Ciudad Valles, la cual delimita el crecimiento hacia el sur. Estableciendo un borde claro e identificable para el área urbanizable al norte, y generando un asentamiento central compacto y continuo.

Con relación a los servicios y el equipamiento, se definen los dos centros urbanos, el de Río Verde y el de Ciudad Fernández; dos centros vecinales, uno en El Refugio y uno en el Puente del Carmen; y dos centros de barrios ubicados en la zona de crecimiento hacia el norte, en Los Llanitos y en La Cofradía. Se localizan, además, un corredor urbano de alta intensidad, que corresponde al Boulevard Carlos Jonguitud Barrios, y a su continuación sobre el lado norte de la carretera a San Luis Potosí, hasta el cauce del canal con la Media Luna y de mediana intensidad en el lado sur en el mismo tramo. Con estas mismas características se establece como corredor urbano a lo largo de la carretera a San Ciro de Acosta, desde el entronque con el Blvd. Carlos Jonguitud hasta el límite de crecimiento, siendo de alta intensidad del lado oriente y de mediana intensidad del lado poniente.

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO.

Según lo establecido en el Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Río Verde y Ciudad Fernández, el predio para el proyecto se ubica en un Corredor Urbano de Alta Intensidad (4A), ya que se ubica a un costado de la carretera Federal número 70; y forma parte del territorio del área Urbana y Urbanizable, por lo que existe compatibilidad para las obras y actividades propuestas, ya que se trata de la comercialización de gas L.P. mediante estación de carburación.

II.2.2 PROYECTO ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

Como referencia, se analizó el Ordenamiento Ecológico del Estado de San Luis Potosí, mismo que está disponible en la página web de la SEGAM, sin que oficialmente se tenga reconocido ni publicado en el Periódico Oficial del Estado; el resultado de dicho análisis indica que dicho terreno se ubica en la UGA Regional (A) j Río Verde, con política de Aprovechamiento.

UGA Regional	Política	Lineamiento Ecológico	Estrategia Ecológica	Acciones
(A) j	Aprovechamiento	Desarrollo de un aprovechamiento sostenible que preserve la integridad funcional de los ecosistemas.	Desarrollar los Ordenamientos ecológicos a una resolución mínima de 1:20 000	Establecer en forma fina los programas de manejo por microcuencas y los usos de suelo autorizados, controlados y prohibidos.

Figura 9. UGA Regional (A) | Río Verde del Ordenamiento Ecológico del Estado de San Luis Potosí, que corresponde a la zona del predio en el Municipio de Río Verde, San Luis Potosí.

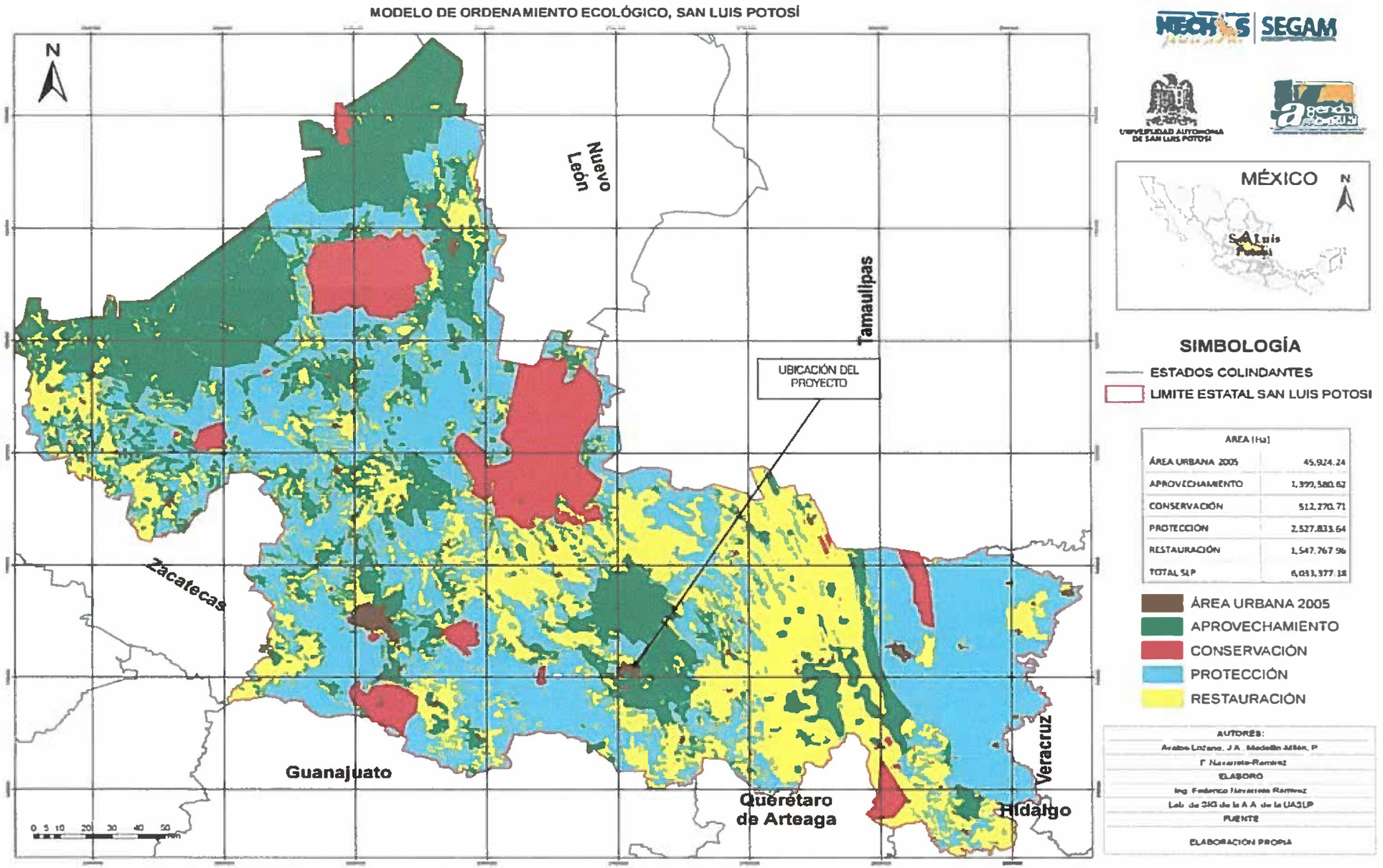
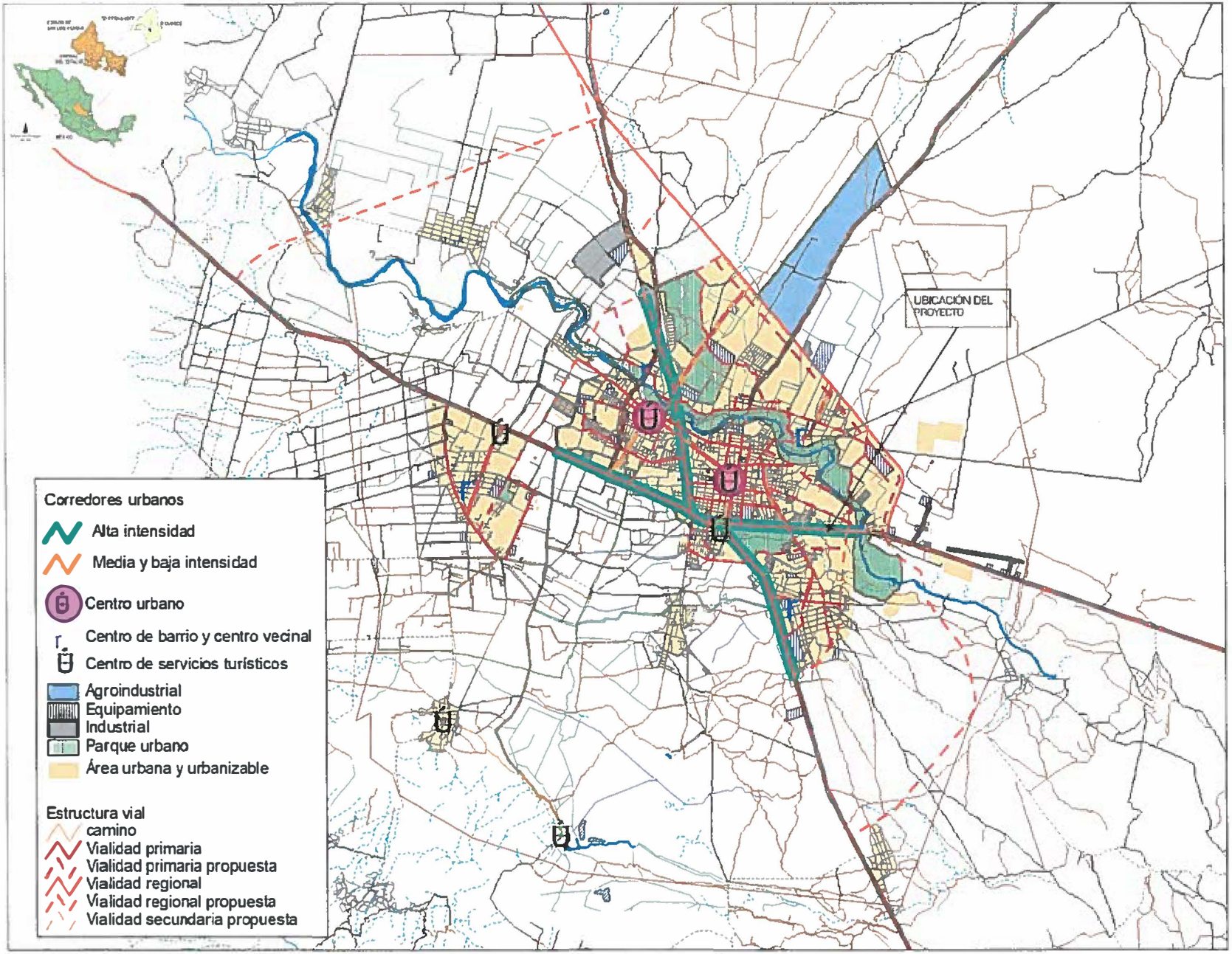


Figura 10. Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Río Verde y Ciudad Fernández, San Luis Potosí, indicando los usos de suelo permitidos.



II.3 RELACIÓN ENTRE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PROYECTADAS CON OTROS INSTRUMENTOS LEGALES EN MATERIA AMBIENTAL TALES COMO LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS, ACUERDOS, ETC. Y FORMA EN QUE SE CUMPLE CON TALES INSTRUMENTOS.

INFORMACIÓN SECTORIAL.

La producción e importación de gas L.P. en México es responsabilidad exclusiva de Petróleos Mexicanos (Pemex), que realiza la venta de "primera mano", en sus terminales de distribución, a los particulares que cuenten con un permiso de la Secretaría de Energía (ahora CRE), para su transporte, almacenamiento o distribución. Gracias a la reforma de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, realizada en mayo de 1995, son estos últimos, los distribuidores, los que lo venden al público; ante ello, la empresa Gas Express Nieto, S.A. de C.V., de manera responsable inicia todo proyecto tendiente a la venta de gas L.P., en apego a lo que establece la Ley reglamentaria del Artículo 27; por lo cual se ha gestionado ya la autorización para venta de gas L.P. en esta zona urbanizada al este de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí, situación que mejora las expectativas para los habitantes de las colonias cercanas y comunidades vecinas, al contar con una alternativa de uso de combustibles menos puros y sus grandes emisiones de gases de efecto invernadero.

Las actividades se rigen además por las disposiciones del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de diciembre del 2007.

II.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada DOF 24-02-2017.

Artículo 4. ...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

Asimismo, podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.
Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

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

VINCULACIÓN:

La Constitución Política de un país es el máximo marco legal para la organización y relación del gobierno federal con los estados, los ciudadanos, funcionarios públicos y todas las personas que en él habitan. En el Título Primero, Capítulo Uno, denominado *De los Derechos Humanos y su Garantías,* se establece el artículo 4, que señala el derecho de cada persona a un medio ambiente sano, el cumplimiento se da mediante la instalación de la estación sus obras y actividades proyectadas, toda vez que el gas L.P. es un combustible que genera un menor número de emisiones a la atmósfera, en comparación con combustibles similares. Esta disposición del *Artículo 4* se atiende, también, a través de las medidas previstas, que en conjunto inducen el respeto y sustentabilidad.

Así pues, las actividades contempladas en el presente estudio, coadyuvan con las disposiciones contenidas en nuestra Constitución, relativas al gozo de un ambiente sano, en un marco de respeto y garantía de este derecho.

II.3.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28/01/88). Última reforma publicada DOF 24-01-2017.

Capítulo I, Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

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

A partir del 2 de marzo del presente 2015, fecha de entrada en vigor del Decreto que contiene las reformas y adiciones del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; la entidad facultada para emitir la autorización será la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de acuerdo a lo establecido en la propia Ley de la Agencia, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2014; y basándose en lo establecido en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero del año 2017, que establece el procedimiento y los requisitos para obtener la citada autorización con apego al ***"Acuerdo por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental".***

El anterior acuerdo señala en su artículo inicial lo siguiente:

Artículo 1. El presente Acuerdo tiene como objeto hacer del conocimiento a los Regulados los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente **la presentación de un informe preventivo** y no manifestación de impacto ambiental, con la finalidad de simplificar el trámite en materia de evaluación del impacto ambiental.

Asimismo, el Informe Preventivo de Impacto Ambiental debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 30 del reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y lo señalado en el trámite ASEA-00-041, además de las disposiciones que se señalan en el acuerdo

antes señalado; para obtener la autorización que establece la Ley de la AGENCIA en su artículo 7o. que en su fracción I señala:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

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.

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

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, **requerirán la presentación de un informe preventivo** y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

VINCULACIÓN:

Las obras y actividades del proyecto deben ser sometidas al procedimiento de evaluación en materia de Impacto Ambiental a través de un Informe Preventivo de Impacto Ambiental, tal como lo establecen los artículos 31 de la presente Ley y 29 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, como más delante se verá, y atendiendo lo señalado por el nuevo **"Acuerdo por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental"**; ya que se encuentra en los supuestos de la fracción I del artículo 31 de la Ley y que se reiteran en el Acuerdo publicado el 24 de enero del presente año.

Lo anterior a efecto que pueda obtenerse la autorización del proyecto en materia de impacto y riesgo ambiental por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA); de manera previa al inicio de cualquier obra, cumpliendo con el total de los requisitos e información, tanto en materia del impacto como del riesgo potencial que generará el proyecto, a efecto que se determine que las obras y actividades del proyecto pueden realizarse en los términos propuestos, sin la necesidad de presentar adicionalmente una Manifestación de Impacto Ambiental.

II.3.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA). Publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000. Últimas reformas publicadas DOF 31-10-2014.

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Artículo 2o.- La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su Reglamento Interior. DOF 31-10-2014.

Artículo 3o.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

I. Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades definidas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

I Bis. Agencia: La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: [*a través de la Agencia como lo establece el Decreto],* *y que a partir de enero del año 2017 será aplicable mediante la presentación del Informe Preventivo de Impacto Ambiental; conforme al análisis de vinculación legal que se expone previamente y al final de este apartado.*

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: ***DOF 31-10-2014.***

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;

CAPÍTULO IV. DEL PROCEDIMIENTO DERIVADO DE LA PRESENTACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.

Artículo 29.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;

II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o

III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley y de este reglamento.

Señalamiento nuestro:	*Que se trata de los mismos causales que establece el artículo 31 de la LGEEPA, y coincidiendo además con lo establecido en el Acuerdo de fecha 24 de enero del 2017 en su artículo 2.*

Artículo 30.- El informe preventivo deberá contener:

I. Datos de Identificación, en los que se mencione:

a) El nombre y la ubicación del proyecto;

b) Los datos generales del promovente, y

c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;

II. Referencia, según corresponda:

a) A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad;

b) Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad, o

c) A la autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad, y

III. La siguiente información:

a) La descripción general de la obra o actividad proyectada;

b) La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;

c) La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;

d) La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto;

e) La identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación;

f) Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto, y

g) En su caso, las condiciones adicionales que se propongan en los términos del artículo siguiente.

Artículo 31.- El promovente podrá someter a la consideración de la Secretaría condiciones adicionales a las que se sujetará la realización de la obra o actividad con el fin de evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran ocasionarse. Las condiciones adicionales formarán parte del informe preventivo.

Artículo 32.- El informe preventivo deberá presentarse en un disquete al que se acompañarán tres tantos impresos de su contenido. Deberá anexarse copia sellada del pago de derechos correspondiente.

La Secretaría proporcionará a los promoventes las guías para la presentación del informe preventivo. Dichas guías serán publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Ecológica.

VINCULACIÓN:

Las actividades del proyecto encuadran en las disposiciones legales del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, cumpliendo cabalmente con estos preceptos, ya que se encuentra en los supuestos para la presentación de un Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA). Por lo que al incluir la información que requiere la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como el Acuerdo publicado el 24 de enero del 2017, Gas Express Nieto, S.A. de C.V., cumple cabalmente con lo establecido, siendo viable la obtención de la autorización del proyecto en los términos de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos (Artículo 7º).

II.3.4 LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS (LEY DE LA AGENCIA). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2014.

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

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

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

VINCULACIÓN: A partir de la entrada en vigor de la Ley de la ASEA (día siguiente de su publicación), se incluyeron dentro de las definiciones del sector hidrocarburos las actividades de venta al público del gas L.P., por lo que la solicitud de autorización en materia de impacto y riesgo ambiental a través del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental; cumple con lo establecido en el artículo 3º de la

Ley de la Agencia, tal como se establece en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que a su vez establece en su artículo 3º, las actividades del sector hidrocarburos, siendo también añadido en el artículo 5º las actividades del sector hidrocarburos (inciso D numeral VIII, [cuya modificación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014]; las cuales deben ser sometidas al procedimiento de evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, previo a la realización de actividades relacionadas, ya sea la construcción, acondicionamiento u ampliaciones y operación, en este caso de una estación de carburación; de igual manera se realiza la siguiente vinculación del proyecto con lo establecido en ésta Ley.

TÍTULO SEGUNDO.

Atribuciones de la Agencia y Bases de Coordinación Capítulo I

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;

IV. Regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia y, en su caso, normas oficiales mexicanas, previa opinión de la Secretaría, en materia de protección al medio ambiente y de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;

VIII. Supervisar y vigilar el cumplimiento por parte de los Regulados de los ordenamientos legales, reglamentarios y demás normativa que resulten aplicables a las materias de su competencia. Para ello, podrá realizar y ordenar certificaciones, auditorías y verificaciones, así como llevar a cabo visitas de inspección y supervisión.

Asimismo, en el ejercicio de sus atribuciones, podrá instruir la comparecencia de representantes de los Regulados.

Para llevar a cabo la supervisión, la Agencia podrá ordenar visitas de inspección.

En la sustanciación de las visitas, la Agencia aplicará lo dispuesto en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y, en su caso, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

X. Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus atribuciones;

XI. Imponer medidas de seguridad, de apremio o sanciones que resulten aplicables conforme a la legislación correspondiente;

XII. Resolver sobre las solicitudes de revocación, modificación y conmutación de multas, en los términos previstos en las disposiciones jurídicas aplicables;

XIII. Establecer los mecanismos a través de los cuales los regulados deberán informar de los siniestros, accidentes, incidentes, emergencias, fugas y derrames vinculados con las actividades del Sector;

XIV. Llevar a cabo investigaciones de causa raíz en caso de incidentes y accidentes operativos, industriales y medioambientales, conforme a los lineamientos que al efecto emita o establecer las bases para que los Regulados lleven a cabo dichas investigaciones, así como la comunicación de riesgos y lecciones aprendidas;

XV. Promover la colaboración entre Regulados con el objetivo de optimizar el uso de recursos para la atención de contingencias, emergencias, prevención y mitigación de riesgos;

XVI. Coordinar un programa de certificación en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con el cumplimiento de la normatividad y estándares de desempeño, con base en el principio de autogestión y conforme a los requisitos técnicos que para tal efecto establezca;

XVII. Autorizar los Sistemas de Administración de los Regulados;

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

XXII. Realizar estudios de valoración económica de las externalidades ambientales y riesgos asociados a las instalaciones, actividades y operación del Sector, con base en una metodología que tome en cuenta las mejores prácticas internacionales;

XXIII. Impulsar un desarrollo regional sustentable y exigir que las actividades relacionadas con el Sector se realicen, entre otras, con apego a la protección, conservación, compensación y restauración de los ecosistemas, flora y fauna silvestres, bienes y servicios ambientales, en coordinación con las unidades administrativas competentes de la Secretaría;

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o (LEY DE LA AGENCIA), serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y

actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

II. Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

VII. Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en términos del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de su Reglamento, y

VIII. Permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados para bio-remediación de sitios contaminados con hidrocarburos, así como establecer y dar seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y de su Reglamento.

VINCULACIÓN:

Gas Express Nieto, S.A. de C.V. cumple con las disposiciones en materia de seguridad y protección al ambiente, emanadas de la Ley de la Agencia, ya que, a través de la presentación del Informe Preventivo de Impacto Ambiental, incluyendo la Evaluación de Riesgo y las medidas correspondientes, gestionará la autorización en la materia para la realización de obras y actividades relacionadas con el almacenamiento, manejo y la venta de gas L.P.

RELACIÓN CON PLANES DE DESARROLLO NACIONAL, ESTATAL O LOCAL

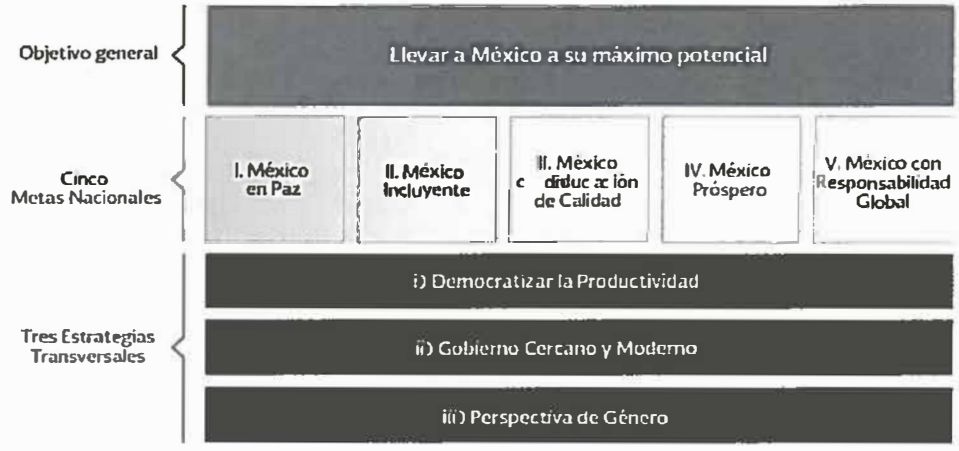
II.3.5 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 20-05-13.

El Plan Nacional de Desarrollo contempla que, en la consecución del objetivo de llevar a México a su máximo potencial, además de las cinco Metas Nacionales (I. México en Paz, II. México Incluyente, III. México con Educación de Calidad, IV. México Próspero, y V. México con Responsabilidad Global); la presente Administración pondrá especial énfasis en tres Estrategias Transversales en este Plan Nacional de Desarrollo: i) Democratizar la Productividad; ii) Un Gobierno Cercano y Moderno; y iii) Perspectiva de Género en todas las acciones de la presente Administración.

La realización del presente para el proyecto de la estación de carburación, está vinculado al Plan Nacional de Desarrollo, específicamente con la meta IV. México Próspero, la cual se describe enseguida, así mismo se encuentra vinculado directamente con la primera de las Estrategias Transversales: i) Democratizar la Productividad. A continuación, se detalla el contenido de cada uno de los puntos vinculados con el proyecto de la empresa Gas Express Nieto S.A. de C.V.:

4. Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018



i) Democratizar la Productividad. Implica llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que impiden alcanzar su máximo potencial a amplios sectores de la vida nacional. Asimismo, significa generar los estímulos correctos para integrar a todos los mexicanos en la economía formal; analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad; e incentivar, entre todos los actores de la actividad económica, el uso eficiente de los recursos productivos.

Democratizar la Productividad significa, en resumen, que las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población. Así, uno de los principios que debe seguir el diseño e implementación de políticas públicas en todas las dependencias de la Administración Pública Federal, deberá ser su capacidad para ampliar la productividad de la economía. Cada programa de gobierno deberá diseñarse en atención a responder cómo se puede elevar la productividad de un sector, una región o un grupo de la población.

La productividad no sólo se incrementa con las grandes reformas estructurales. El proceso de crecimiento del país también se puede y debe impulsar desde los sectores privado, social, y desde todos los órdenes de gobierno. En este sentido, esta estrategia plantea que la Administración Pública Federal busque el incremento de la productividad mediante la eliminación de trabas que impiden el funcionamiento adecuado de la economía, promoviendo la creación de empleos, mejorando la regulación y, de manera especial, simplificando la normatividad y trámites gubernamentales. La eficacia deberá guiar la relación entre el gobierno y la ciudadanía.

VINCULACIÓN:

Se han mencionado únicamente el contenido del Plan Nacional que se relaciona directamente con las actividades que se realizarán en la estación de carburación, destacando el siguiente contenido:

Democratizar la Productividad.

- Llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que limitan el potencial productivo de los ciudadanos y las empresas.

- Incentivar entre todos los actores de la actividad económica el uso eficiente de los recursos productivos.

- Analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad.

II.3.6 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2015-2018 DEL MUNICIPIO DE RIO VERDE, SAN LUIS POTOSÍ.

El Plan Municipal de Desarrollo tiene como propósito sustentar el proceder de las acciones de la Administración 2015- 2018 en el Municipio de Rio Verde, encausadas hacia metas claras y concretas, mismas que se procurara ejecutar mediante el esfuerzo en conjunto de la sociedad rioverdense y funcionarios perceptivos a las necesidades y capaces de resolver la problemática de los habitantes de nuestro Municipio.

Este instrumento de sustento incluye los diagnósticos General e Integral esto nos permite realizar una correcta planeación estratégica para definir las prioridades tanto de la Zona Urbana, así como de las 256 comunidades que conforman el Municipio.

La integración de este Plan Municipal de Desarrollo consta de metas bien definidas y sustentadas que nos detallarán la forma en que se pretende cumplir con los compromisos adquiridos por la Administración Municipal, a su vez estos nos permitirán alcanzar los objetivos, que harán de Rio Verde Un Municipio Con Sentido.

JUSTIFICACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2015-2018.

El Plan Municipal de Desarrollo sintetiza en su contenido, las demandas de la sociedad en general, así como las aspiraciones del Gobierno Municipal de Rio Verde, S.L.P., periodo 2015-2018, para su desarrollo a través de recursos y estrategias que se delimitan en planes y programas, proyectos a ejecutar. Lo anterior responde a criterios de una Planeación democrática que nos da evidencia de la participación ciudadana.

El documento tiene una importancia rectora que nos define con precisión qué se va a realizar, en qué tiempo, quiénes intervienen y el soporte que justifica su ejecución; contempla diagnósticos, estrategias, objetivos, prioridades y previsiones.

El Plan constituye el soporte de apertura con las instancias de Gobierno Estatal y Federal, en el convenio de Programas de coinversión y financiamiento de gran impacto para el desarrollo de Rio Verde; permite la promoción de acuerdos de coordinación entre los sectores público, social y privado, en el mismo sentido.

El Plan Municipal de Desarrollo, contiene tácitamente la voluntad y los acuerdos de los ciudadanos organizados con su Ayuntamiento, de sus comunidades, colonias y estructura poblacional, que permitirá establecer una mayor coordinación con los ámbitos de Gobierno Estatal y Federal.

Estructura del Plan Municipal de Desarrollo

- ❑ Política Con Sentido Social y de Combate a la Pobreza.
- ❑ Economía Competitiva Con Sentido, Generador de Empleos.
- ❑ Desarrollo Con Sentido Sustentable.
- ❑ Seguridad Con Sentido Social.
- ❑ Gobierno Con Sentido Eficiente, Transparente y Honesto.

Economía Competitiva Con Sentido, Generador de Empleos.

Objetivo general del eje:

Propiciar el desarrollo económico eficiente, competitivo y promotor de un crecimiento más equitativo, a través de la generación de inversiones, apoyo a las PyMES, incrementando y aprovechando el potencial turístico de Rio Verde.

Fomento económico

Descripción:

Tenemos el compromiso de impulsar una serie de estrategias que activen todos los frentes de la economía para lograr un crecimiento económico elevado y sostenible, para poder alcanzar así mayores niveles de desarrollo, reducir la pobreza y la desigualdad social, recuperar y crear empleos, y regresar el sentimiento de bienestar presente y la prosperidad a las familias.

Prioridades:

Creación de fuentes de empleo. Fortalecimiento de créditos. Crear una guía para el emprendimiento Capacitación para emprendedores. Protección a consumidores y usuarios de servicios.

Objetivo:

Lograr que en el Municipio se fortalezca la economía, y que los rioverdenses tengan más opciones para emprender, ampliar y hacer crecer sus negocios y que Rio Verde sea distinguido por ser el lugar donde se puedan satisfacer todas sus necesidades.

Estrategias:

Implementar diferentes programas productivos.

Fomentar capacitaciones para los habitantes que quieran una mejor preparación para desempeñarse en alguna actividad.

Contactar a todas las instituciones que ofrecen algún tipo de apoyo para el fomento económico.

Promoción y difusión de actividades que permitan mantener a la población informada de los programas de fomento a la economía.

Apoyar en la creación de PyME´s

Consolidar proyectos afines a la vocación del Municipio sobre todo las actividades terciarias, con énfasis prioritario a los turísticos y ecoturísticos

Establecer un enlace con las dependencias de protección al consumidor y usuarios de servicios financieros.

Metas:

Mejorar la calidad de los programas ya existentes e implementar nuevos proyectos.

Preparar a los rioverdenses que deseen obtener conocimientos de cómo mejorar su economía y así puedan enfrentar cualquier situación que se les presente.

Mantener una buena relación con las instituciones que puedan aportar apoyos para la mejora de la economía.

Ofrecer un buen servicio a la población donde podamos informar sobre cómo mejorar su situación de vida, emprendiendo alguna actividad donde puedan obtener recursos económicos.

Realizar asociaciones de artesanos, donde se puedan promover con mayor facilidad los productos que elaboran y lograr que estos sean reconocidos a nivel Estatal y nacional.

Tener un Municipio productivo y generador de empleos en industrias sin chimeneas y de forma sustentable.

Contar con un enlace ante la PROFECO y CONDUSEF para atención de la población.

VINCULACIÓN:

La instalación de la estación de carburación en la zona urbanizada al Este de la cabecera municipal, económicamente resulta favorable para el sector de la población dentro de la zona de influencia indirecta del proyecto, ya que en la diferentes etapas del proyecto, se requerirán mano de obra y materiales, lo cual será adquirido de establecimientos que se dediquen a su venta y cuenten con el permiso para realizarlo, así también como el pago de servicios y permisos para obtención de licencias, para la instalación de la estación, también generar empleos para los habitantes de las colonias cercanas al predio, que probablemente continúen durante la etapa de operación y mantenimiento, dependiendo de las capacidades y conocimientos técnicos que así sean requeridos, además de que se ofertará un combustible con menores costos en comparación con otros, lo que permitirá a los habitantes hacer un ahorro y poder desplazarse a diferentes puntos para comercializar sus productos. Así la instalación de la estación cumple con el objetivo marcado en el Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 del Municipio de Rio Verde, respecto a la atracción de empresas, a fin de propiciar el desarrollo económico eficiente, competitivo y promotor de un crecimiento más equitativo, a través de la generación de inversiones.

II.3.7 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. *Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08-10-03. Última Reforma publicada en el DOF el 22-05-2015.*

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;

V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;

VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;

VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

XXXVIII. Separación Primaria: Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley; XXXIX. Separación Secundaria: Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de esta Ley;

Artículo 10. Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

I. Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;

II. Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes;

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

VI. Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

VII. Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;

IX. Participar y aplicar, en colaboración con la federación y el gobierno estatal, instrumentos económicos que incentiven el desarrollo, adopción y despliegue de tecnología y materiales que favorezca el manejo integral de residuos sólidos urbanos;

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

VINCULACIÓN:

Las actividades previstas para el proyecto contemplan la generación de residuos, que según las definiciones que marca esta Ley serán residuos sólidos urbanos, de acuerdo a la clasificación establecida en la misma; los volúmenes que se generarán serán similares a los de una casa-habitación. Se contará en la estación con dos contenedores para la separación de los residuos, se llevará a cabo una separación primaria, según lo definido en la Ley.

Se ha establecido también, que el municipio es la autoridad competente en la materia, por lo que se acudirá ante esta autoridad para realizar los trámites que sean requeridos para el funcionamiento adecuado de la estación de carburación, respecto de la disposición de los residuos sólidos. Debe aclararse que, durante el mantenimiento de la maquinaria en la etapa de construcción, se prevé la generación de aceites lubricantes usados, sin embargo, el mantenimiento estará a cargo del prestador de servicios que realice las tareas de construcción y se realizará fuera del predio, por lo que será el mismo prestador quien se haga cargo de estos residuos, tal como lo señala el artículo 41 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Referente a la generación de residuos de manejo especial durante el proyecto, estos provendrán de las actividades realizadas durante la construcción, más adelante se menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y los volúmenes de generación para determinar cuáles están sujetos a plan de manejo, el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado y los elementos y procedimientos para la formulación de dichos planes.

II.3.8 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30/11/06), última reforma DOF: 31/10/2014.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En la última reforma al Reglamento se indica:

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá la atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas que refiere el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 36.- Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.

Artículo 37.- La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo. Si con base en el conocimiento empírico de su residuo, el generador determina que alguno de sus residuos no es peligroso, ello no lo exime del cumplimiento de las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 38.- Aquellos materiales en unidades de almacenamiento de materia prima, intermedias y de producto terminado, así como las de proceso productivo, que son susceptibles de considerarse residuo peligroso, no se caracterizarán mientras permanezcan en ellas.

Cuando estos materiales no sean reintegrados a su proceso productivo y se desechen, deberán ser caracterizados y se considerará que el residuo peligroso ha sido generado y se encuentra sujeto a regulación.

Artículo 41.- Las muestras y estudios para evaluar tratamientos se encuentran exceptuados de la caracterización de residuos peligrosos cuando se cumplan los requisitos de etiquetado y empaque.

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

I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

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

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.

Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:

I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información:

a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante;

b) Nombre del representante legal, en su caso;

c) Fecha de inicio de operaciones;

d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal;

e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad;

f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y

g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;

II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y

III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada.

En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia. En tanto se suscriben los convenios a que se refieren los artículos 12 y 13 de la Ley, los microgeneradores de residuos se registrarán ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el presente artículo.

VINCULACIÓN:

Durante la etapa de construcción de la estación, las unidades de carga que se utilicen para esa etapa, recibirán mantenimiento de cambio de aceite lubricante en talleres autorizados de la cabecera Municipal, por lo cual no se generan este tipo de residuos en la estación en esta etapa; derivado de éste análisis se concluye que se cumple con lo establecido en el Reglamento.

II.3.9 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ 2015-2021.

De los cinco Ejes Rectores que presenta el Plan Estatal de Desarrollo de San Luis Potosí 2015-2021, el desarrollo del proyecto se encuentra vinculado con el Eje Rector:

1.- San Luis Prospero, en su vertiente:

1.1 EMPLEO

Objetivos, estrategias y líneas de acción

El Plan Estatal de Desarrollo establece los objetivos, estrategias y líneas de acción para la Vertiente Más y Mejores Empleos correspondiente al Eje Rector 1 San Luis Prospero.

El Programa Sectorial de Empleo deriva de ahí sus objetivos, estrategias y líneas de acción, que son:

OBJETIVO A.1 Impulsar la ocupación laboral con empleos de calidad.

ESTRATEGIA A.1 Fomentar la inversión en el Estado de empresas líderes en áreas estratégicas del desarrollo, que generen una oferta de trabajo calificado y con salarios competitivos.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Multiplicar las actividades de promoción de inversiones y establecer acuerdos de colaboración en el marco de los tratados comerciales suscritos por nuestro País.
- Impulsar la formación de competencias laborales modernas, mediante convenios con las instituciones de educación, las empresas y los organismos empresariales.

ESTRATEGIA A.2 Incentivar la ocupación laboral mediante la vinculación de los buscadores de empleo de los distintos grupos de la población con las oportunidades de trabajo.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Impulsar la incorporación de jóvenes al mercado laboral a través de esquemas de incentivos a los empresarios que faciliten las oportunidades del primer empleo.
- Fortalecer los programas de becas temporales de capacitación a empresas que ofrecen oportunidades de trabajo y entrenamiento a personas que buscan un mejor empleo.
- Promover en las empresas la contratación de más adultos mayores y personas con discapacidad.
- Vincular y colocar a los buscadores de empleo de los distintos grupos de la población en una oportunidad laboral

OBJETIVO B. Mejorar las competencias de los trabajadores que impulsen la productividad y empleos mejor remunerados.

ESTRATEGIA B.1 Articular la educación, capacitación y empleo con la participación de los sectores público, privado y social.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Capacitar a la población desempleada en las competencias laborales y habilidades productivas que las empresas demandan en mayor medida, para facilitar su acceso al mercado laboral.
- Fortalecer a los Institutos de Capacitación para el Trabajo con equipo y personal certificado en tecnologías de la información, a fin de ampliar la cobertura y calidad de sus programas.
- Impulsar el sistema de certificación de competencias tecnológicas y laborales para la competitividad y el empleo

OBJETIVO C. Incentivar la formalidad laboral.

ESTRATEGIA C.1 Impulsar mecanismos para la formalización del empleo que garantice el acceso a la seguridad social de los trabajadores conforme a lo establecido en la Ley Federal del Trabajo.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Promover la concertación de acciones para que la población ocupada acceda al pleno disfrute de sus derechos laborales.

ESTRATEGIA C.2 Incentivar el autoempleo en sectores de la población con limitado acceso a oportunidades de empleo formal.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Apoyar y promover las iniciativas de autoempleo, mediante opciones de financiamiento para el inicio de negocios y de proyectos productivos.

OBJETIVO D. Conservar y fortalecer el Pacto para la Competitividad y el Empleo.

ESTRATEGIA D.1 Mantener la paz laboral que permita la atracción de mayor inversión.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Fomentar la solución conciliada de las controversias laborales.
- Brindar asesoría jurídica a empresas y trabajadores.

VINCULACIÓN.

El presente proyecto tiene como objetivo realizar infraestructura necesaria para venta de gas L.P., a través de una estación de carburación, ubicado en la parte Este de la cabecera municipal de Rio Verde, S.L.P., por lo tanto las obras requerirán mano de obra, en donde se generaran fuentes de empleo en las distintas etapas, temporales para el inicio de obras y permanentes para la operación y mantenimiento, pudiendo continuar para este último dependiendo de sus conocimientos técnicos que así se requieran, de esta manera el proyecto cumple con uno de los objetivos trazados para el presente Plan Estatal de Desarrollo el Estado de San Luis Potosí, respecto a Impulsar la ocupación laboral con empleos de calidad.

II.3.10 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DE SAN LUIS POTOSÍ 2012-2030.

I. INTRODUCCIÓN.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, 2012-2030, es un instrumento fundamental de las políticas estatales de desarrollo social, económico y cultural, en el ámbito territorial como base para el desarrollo urbano sustentable de los asentamientos humanos.

En su formulación se incorporaron los planteamientos fundamentales establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2001-2020, actualizando y ampliando su contenido en cuatro vertientes:

ESTRATEGIA.

La estrategia general del Plan, atiende a estos objetivos generales.

La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí fija como propósitos los siguientes aspectos:

I. Regular, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población del Estado;

II. Lograr una adecuada distribución en el territorio estatal de la población y sus actividades, así como la concordante interrelación de los centros de población en que éstas se asientan, en función del desarrollo económico, social y demográfico del Estado;

Ordenamiento Territorial.

La Estrategia de Ordenamiento Territorial establece lineamientos generales para orientar el desarrollo urbano y la ocupación sustentable del territorio, en congruencia con las diversas condiciones naturales y potencial económico de las regiones y microrregiones del Estado. Para ello, la estrategia se estructura con base en ámbitos territoriales de actuación para los cuales se definen políticas de ordenamiento territorial.

Ante esta prospectiva y con base en los objetivos y las estrategias macrorregionales, microrregionales y del Sistema Estatal de Centros de Población, antes descritas, se identifican siete ámbitos de actuación territorial que comprenden a las diez microrregiones del Estado:

- Región Media, (dos microrregiones)

Estos ámbitos de actuación territorial quedan adscritos a las políticas de ordenamiento territorial que se establecen a continuación:

Cabe resaltar que el municipio de Rioverde, se ubica dentro de la Región Media.

Región Media.

- Impulsar y sustentar el desarrollo de la zona conurbada de Rioverde–Ciudad Fernández, como espacio urbano detonador de procesos de diversificación y modernización económica de la Región Media y como prestador de servicios regionales autosuficientes, previendo reservas territoriales para servicios logísticos y de abasto.
- Promover y sustentar con infraestructuras y equipamientos para la innovación y desarrollo tecnológico, el desarrollo de la industria del conocimiento en la conurbación de Rioverde–Ciudad Fernández, en apoyo de alianzas entre los agentes productivos y las universidades e institutos de investigación de la Región Media.

Políticas de Ordenamiento Territorial.

De impulso.

» Propiciar patrones de distribución y de las actividades productivas consistentes con la habitabilidad y potencialidad del territorio.

De consolidación.

» Consolidar aquellas formas de ocupación y aprovechamiento compatibles con las características del territorio.

RELACIÓN CON EL PROYECTO:

El proyecto impulsa el desarrollo económico para el municipio, además de que se ubicará en una zona donde el predio no presenta actividad alguna, y el aprovechamiento es compatible con las características del territorio, de igual manera se realizará la aplicación de medidas de mitigación en forma oportuna, que atenúen los impactos sobre los factores ambientales a generar por las actividades del proyecto.

II.3.11 LEY DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ. Última reforma publicada en el Periódico Oficial: el martes 20 de febrero de 2018.

TITULO PRIMERO.

DE LA ORDENACIÓN DEL DESARROLLO URBANO.

CAPITULO ÚNICO.

DISPOSICIONES GENERALES.

ARTICULO 1º. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las normas que permitan ordenar los asentamientos humanos en el Estado de San Luis Potosí, establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos del suelo, a efecto de ejecutar obras públicas, de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, así como implementar las medidas y las acciones adecuadas para la prevención de desastres, a través de la regulación del uso del suelo en los centros de población en el Estado.

ARTICULO 2º. Conforme a lo dispuesto en el artículo anterior la presente Ley establece las normas para:

I. Regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población del Estado;

II. Lograr una adecuada distribución en el territorio estatal de la población y sus actividades, así como la concordante interrelación de los centros de población en que éstas se asientan, en función del desarrollo económico, social y demográfico del Estado;

III. Vincular con armonía a la ciudad y al campo, para que al mismo tiempo que se satisface el crecimiento urbano, proteja las tierras y la actividad agropecuaria, con la finalidad de asegurar el trabajo y el arraigo de la población rural;

V. Localizar y relacionar, a través de la planeación urbana, el funcionamiento eficiente de las zonas de trabajo, vivienda y convivencia, equipándolas con lo necesario para que satisfagan las necesidades de trabajo, descanso y servicios de la población;

VIII. La construcción, conservación y mejoramiento de las obras de urbanización, equipamiento y servicios públicos de los centros de población urbanos y rurales, que aseguren condiciones materiales dignas de vida;

ARTICULO 5º. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

III. ÁREAS URBANAS: las edificadas total o parcialmente y que cuentan con los servicios mínimos esenciales;

IV. ÁREAS URBANIZABLES: las que, por reunir condiciones para ser dotadas de servicios, se reservan para el futuro crecimiento de los centros de población o se prevean para la fundación de nuevos asentamientos humanos;

ARTICULO 8ª. El Estado y los Ayuntamientos en el ámbito de sus respectivas competencias, fijarán restricciones tanto para el uso del suelo, como para las construcciones de cualquier clase que requiera el desarrollo urbano, así como las que fueren necesarias con base en las disposiciones de la presente Ley y en los Planes de Desarrollo Urbano.

ARTICULO 19. Los Ayuntamientos de la Entidad, tendrán en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones las atribuciones siguientes:

I. Formular, aprobar, administrar, revisar, actualizar y difundir los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, de Centro de Población Estratégico, de Centro de Población y los que de éstos se deriven, en congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, así como evaluar y vigilar su cumplimiento;

II. Formular y administrar la zonificación primaria y secundaria; el control de los usos y destinos del suelo derivados de los Planes de Desarrollo Urbano de ámbito municipal;

III. Celebrar convenios en materia de desarrollo urbano, para lograr los objetivos de los Planes de Desarrollo Urbano Municipales;

IV. Participar en la formulación, aprobación, administración, revisión y actualización de los Planes de Zonas Conurbadas Intermunicipales en coordinación con la Comisión de Conurbación respectiva y con la Secretaría;

XII. Otorgar las licencias de uso del suelo y vigilar su cumplimiento, de conformidad con lo establecido en esta Ley, su reglamento y los Planes de Desarrollo Urbano aplicables;

XV. Otorgar las licencias de construcción, remodelación, ampliación, demolición e inspeccionar la ejecución de toda edificación u obra que se lleve a cabo en el municipio;

XVII. Controlar las acciones, obras y servicios que se ejecuten en el Municipio, para que sean compatibles con la legislación y planes aplicables;

XIX. Vigilar que toda forma de publicidad comercial de urbanizaciones y construcciones en desarrollo, cuente con el registro de licencia de lotificación o construcción correspondiente, según sea el caso, para constatar que sea acorde al tipo de urbanización aprobada y no induzca a error sobre la situación legal de las áreas y predios, el estado real de su tramitación, el avance de sus obras, su calidad y otras circunstancias similares;

TITULO SEXTO. DE LA ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO Y DE LAS NORMAS DE USO DEL SUELO.

CAPITULO ÚNICO.

ARTICULO 80. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I. Zonificación: la división del territorio estatal en áreas para los efectos de aplicarles políticas y programas de Desarrollo Urbano, así como la división en áreas del suelo de un centro de población, según el aprovechamiento actual o previsto de éste, y la densidad de su ocupación o construcción;

ARTICULO 84. Los usos y destinos que deberán asignarse en los Planes de Desarrollo Urbano son:

I. Habitacionales;

II. De comercio y servicios;

III. Industriales;

IV. Espacios abiertos;

V. Infraestructura;

VI. Equipamiento;

VII. Agropecuarios, forestales y acuíferos;

VIII. Turístico;

IX. Patrimonio cultural y natural, y

X. Los demás que se establezcan en los planes y que sean compatibles con los anteriores.

TITULO DECIMO SEGUNDO. DE LAS LICENCIAS DE USO DEL SUELO Y CONSTRUCCIÓN.

CAPITULO I. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE USOS DEL SUELO.

ARTICULO 129. Para los efectos de ésta Ley, se entiende por:

I. Licencia de Uso del Suelo: el acto mediante el cual, en los casos en que ésta Ley lo exige, se señala para un predio determinado su uso general, las intensidades máximas de aprovechamiento y ocupación del suelo, así como las restricciones Federales y Estatales que pudieran afectarlo;

CAPITULO II. DE LA LICENCIA DE USO DEL SUELO.

ARTICULO 133. La licencia de uso de suelo que otorguen los ayuntamientos respecto de la administración y control del aprovechamiento del suelo urbano y urbanizable en todo el territorio estatal, persigue esencialmente los siguientes objetivos:

I. Conformar la estructura urbana y su entorno, de acuerdo a lo previsto en los respectivos Planes de Desarrollo Urbano y en los de Ordenamiento Ecológico cuando así proceda;

II. Impedir que, con motivo del establecimiento de actividades tanto públicas como privadas de gran magnitud de riesgo, de carácter industrial, comercial, de servicios u otros, se afecten la prestación de

los servicios municipales, seguridad pública y, en general, el nivel de las condiciones de vida de la población;

III. Evitar la construcción, instalación y funcionamiento de edificios, obras y actividades públicas o privadas que correspondan a usos prohibidos, según la zonificación contemplada en el respectivo plan;

IV. Precisar las condiciones a que, en su caso, quedará sujeto el aprovechamiento del predio de que se trate con el uso del suelo permitido que se le asigne, para lograr su integración al contexto urbano de la zona en que se encuentre ubicado, y

V. Configurar la imagen urbana de los nuevos desarrollos, en el marco de los elementos naturales y paisajísticos existentes.

ARTICULO 145. Los usos que generan impacto significativo son los que a continuación se indican para toda la Entidad y que deberán incluirse en los aprovechamientos que se especifiquen en la clasificación de usos del suelo que al efecto prevea el reglamento de ésta Ley:

XII. Venta y distribución de gas de uso doméstico, gases industriales y de uso médico y combustibles;

ARTICULO 145 BIS. Las licencias de uso de suelo para la ubicación de las estaciones de servicios denominadas gasolineras y de establecimientos dedicados al almacenamiento, manejo, expendio o distribución de gas, sólo podrán otorgarse en predios localizados sobre autopistas, carreteras o libramientos, así como, sobre aquellas vialidades que constituyan las vías principales, vías colectoras, avenidas principales y vías subcolectoras. Quedando estrictamente prohibido ubicarlas tanto en las vías locales, como en las vías cerradas.

ARTICULO 145 TER. Las licencias para la ubicación de estaciones de servicio denominadas gasolineras, y de establecimiento dedicados al almacenamiento, manejo, expendio o distribución de gas, sólo podrán ser concedidas cuando concurran los siguientes supuestos:

I. Que se ubiquen a una distancia de resguardo mínima de ciento cincuenta metros, contados a partir de los límites de propiedad del predio en cuestión, de viviendas multifamiliares, hoteles, moteles, hospitales, escuelas, guarderías, instalaciones de culto religioso, cines, teatros y cualquier otra en la que exista alta concentración de personas, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos para productos derivados del petróleo;

CAPITULO III. DE LA LICENCIA MUNICIPAL DE CONSTRUCCIÓN.

ARTICULO 148. La Licencia Municipal de Construcción se requerirá para:

I. Ejecución de construcción nueva, así como la ampliación, modificación o reparación de la existente;

ARTICULO 149. A la solicitud de Licencia Municipal de Construcción, se deberán acompañar como mínimo los documentos que a continuación se indican, según el tipo de obra por ejecutar o el servicio requerido:

I. Para obra nueva, ampliación y modificación:

a) Licencia de uso del suelo.

RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO CON EL PROYECTO:

El proyecto de la instalación de carburación, en lo que respecta a los permisos de obtención de licencia de uso de suelo se realizó en apego al ARTICULO 19, de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí, donde establece: Los Ayuntamientos de la Entidad, tendrán en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones las atribuciones: numeral XII. Otorgar las licencias de uso del suelo y vigilar su cumplimiento, de conformidad con lo establecido en esta Ley, su reglamento y los Planes de Desarrollo Urbano aplicables.

La ubicación del terreno es acorde con lo señalado en los artículos 145 y 145 TER, ya que se ubica a un costado de la carretera que va a Ciudad Valles, cumpliendo además con las distancias que marca el artículo 145 TER, pues las distancias a núcleos poblacionales con viviendas multifamiliares, hoteles, moteles, hospitales, escuelas, guarderías, instalaciones de culto religioso, cines, teatros y cualquier otra en la que exista alta concentración de personas, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos para productos derivados del petróleo, son de más de 150 metros.

II.3.11 REGLAMENTO DE LA LEY AMBIENTAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ EN MATERIA DE RESIDUOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de San Luis Potosí el 07 de julio del 2005).

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1°.- El presente Reglamento rige en todo el territorio estatal y tiene por objeto regular el artículo 7° fracción I y XIII de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí, en lo que se refiere a los residuos industriales no peligrosos.

VINCULACIÓN.

Durante las actividades que se realizan al interior de la estación, no se generan residuos industriales, por lo cual una vez revisado este Reglamento, no es aplicable a las actividades de la estación.

II.4 SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.

Las obras y actividades a desarrollar **NO** se encuentran dentro de terrenos de algún parque industrial de San Luis Potosí.

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

III.1.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

III.1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO.

Se trata de un proyecto nuevo consistente en la ejecución de obras para realizar operaciones de venta de gas L.P., en una estación de carburación, a realizarse en un terreno ubicado en la colonia Valle Florido, dentro de la zona urbanizada al Este de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí. Las obras consisten en la construcción de una plataforma para instalar un tanque horizontal para almacenamiento de gas L.P. (donde se incluye la zona adjunta para el dispensario que lo suministrará a clientes), delimitada con malla ciclónica; la capacidad de diseño del tanque de almacenamiento de gas L.P. es de 5,000 litros, base agua, así como una oficina y sanitario para servicio de usuarios y empleados de la estación, así mismo se realizará el rellenado con arena y grava para obtener un nivel adecuado para obras y el desalojo de aguas pluviales, posteriormente se realizará el compactado y nivelado del terreno para conformar áreas para llegada de camiones y otros vehículos demandantes del combustible; el terreno contará con cercado perimetral para evitar que entren personas ajenas a la estación y evitar algún incidente.

La estación proyectada ocupará una superficie de 550 m², de los cuales 80.73 m², corresponden a obras constructivas (oficina, baño y plataforma de sustentación del tanque, con su zona para suministro de gas a clientes adjunta), representando el 14.69 % del total del área del proyecto, destinando el resto a mantener un área compactada y rellenada para posibilitar la circulación interna de los clientes, estacionamiento de empleados, estacionamiento de autotanque para abasto de gas y estacionamiento de clientes en la zona de suministro.

La operación de una estación consiste en realizar el trasiego desde un auto-tanque, de la misma empresa, al tanque fijo de almacenamiento, que será colocado previamente en forma horizontal en la estación de carburación. Como se ha mencionado anteriormente el tanque tendrá una capacidad de 5,000 litros, base agua, sin embargo, por cuestiones de seguridad será llenado sólo al 90% de su capacidad, es decir que la máxima cantidad de gas L.P., que almacenará el tanque fijo es de 4,500 litros, base agua.

Posterior a las obras requeridas del proyecto, se instalarán los equipos e instrumental del tanque de almacenamiento, para llevar a cabo la actividad del suministro de gas L.P., bajo condiciones seguras para el entorno de su ubicación. La actividad consistirá, entonces, en el abastecimiento de combustible a clientes que lo requieran, siempre y cuando cuenten con un recipiente que cumpla con las especificaciones técnico-legales para su suministro (NOM-11/1-SEDG-1999). De esta manera, en la operación únicamente se requiere el trasvase de gas L.P., esto es, primero de la unidad de

abastecimiento (auto-tanque o pipa), hacia el tanque de almacenamiento, para posteriormente abastecer a los usuarios desde el tanque de almacenamiento. Es de interés resaltar que el gas L.P., sólo pasa de un recipiente a otro, es decir, recepción de gas, almacenamiento y trasiego a los cilindros adaptados en vehículos.

Siendo el gas L.P. un material inflamable, es necesario que los materiales de construcción sean sencillos e incombustibles; que exista una distribución de instalaciones adecuadas, en caso de que se presente alguna emergencia y se tenga que evacuar; así como la localización de extintores en puntos estratégicos para combatir tal emergencia. Tomando como punto de partida lo anterior, para el diseño de la estación de carburación se tomaron en cuenta todas las medidas técnicas necesarias, así mismo se acataron las disposiciones establecidas en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo vigente (publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de diciembre del 2007) y lo estipulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de abril del 2005).

En la memoria técnica, que forma parte de los anexos del presente, se pueden encontrar las particularidades de las obras de construcción que se llevarán a cabo, así como los tipos de materiales que serán empleados.

III.1.3 SELECCIÓN DEL SITIO.

Para poder determinar el sitio de ubicación de la estación de carburación se tomaron en cuenta distintos factores, con el objetivo de abastecer la demanda de gas L.P. que existe en la cabecera municipal y sobre todo en esta zona del Estado de San Luis Potosí. En base a los factores técnicos, socioeconómicos y ambientales, se pueden señalar diversos criterios para la selección del sitio para el proyecto:

Criterios ambientales:

Para Gas Express Nieto, S.A. de C.V. el cuidado del medio ambiente es sumamente importante, por lo tanto, se han tomado como punto de partida los siguientes criterios para la selección del sitio:

❖Ofertar la venta de gas en la zona urbanizada al este de la cabecera municipal, a la vez que se aprovecha un terreno sin componentes ambientales relevantes y con impactos mínimos sobre factores del ambiente de la zona.

❖Que el terreno no se ubica dentro de un área natural protegida federal, estatal y/o municipal, ni tampoco se identificaron especies de flora o fauna que se encuentren bajo algún estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

❖El terreno no se encuentra en una zona susceptible de deslaves e inundaciones, por lo que no se consideran medidas especiales para su protección.

❖El uso de suelo en la zona es compatible con la actividad propuesta, de acuerdo con el Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rio Verde y Ciudad Fernández: ya que el terreno se ubica en un Corredor Urbano de Alta Intensidad (4A), ya que se ubica a un costado de la Carretera Federal Numero 70: y forma parte del territorio del área Urbana y Urbanizable.

❖El terreno se encuentra en una zona ya alterada ambientalmente respecto a las condiciones originales, derivado al flujo vehicular que presenta en esta zona del municipio, por lo que los impactos negativos serán mínimos.

❖Las operaciones proyectadas contribuyen en procurar la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera, ya que el uso de gas L.P. genera menores emisiones de gases contaminantes como óxidos de nitrógeno y bióxido de azufre, así como menos partículas, comparadas con las emisiones por el uso de gasolinas o diesel.

Criterios Técnicos:

❖Las colindancias están libres de riesgos para la seguridad de la estación, tales como aparatos que usen fuego o talleres que produzcan chispas eléctricas.

❖La estación estará ubicada en un terreno con acceso a través de una vialidad de terracería, paralela al Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente, por donde tendrá un acceso consolidado, lo que permite el tránsito seguro de los vehículos, por el frente de la estación.

❖La topografía es plana pero suficientemente conveniente en el desalojo de aguas pluviales.

❖No cruzan la estación líneas eléctricas de alta tensión aérea o bajo ducto, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la estación.

❖El terreno no se encuentra en zona susceptible de deslaves e inundaciones, por lo que no se consideran medidas especiales para protección.

❖El terreno contara con acceso y salida en distintos puntos del terreno para evitar accidentes.

❖Dentro de un radio de 30.00 metros, a partir de la tangente del tanque, no existen construcciones como centros hospitalarios o lugares de concentración masiva permanentes de personas.

❖La zona del recipiente de almacenamiento quedará delimitada, por un murete de concreto armado con una altura de 60 cm y un espesor de 20 cm.

Criterios socioeconómicos:

Este es uno de los aspectos que suelen ser más benéficos, respecto al proyecto a realizarse; al ofertarse un combustible que actualmente tiene gran demanda hacia la zona urbanizada al este del municipio, lo que justifica la construcción de las instalaciones de la estación; a su vez, como consecuencia de las actividades, se generarán empleos temporales durante las diferentes etapas de

su instalación; y otros de manera permanente en la operación y mantenimiento del proyecto; además de la demanda en servicios, materiales, maquinaria y el pago de renta, pago de derechos e impuestos. De tal manera que se mejorará la derrama económica a nivel municipal.

III.1.4 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

En la zona de ubicación del terreno para el proyecto, en un radio de 500 metros, el uso de suelo es urbano con viviendas de las colonias: Valle Florido, Los Naranjos y San Francisco de Asís, algunos comercios como son: (motel, talleres, botanas y frituras al por mayor, panificación industrial, entre otros), así como servicios de urbanización disponibles en ese radio con redes de energía eléctrica, drenaje (alcantarillado municipal) agua potable, telefonía y rutas de autotransporte de servicio público.

Como referencia, se analizó el Ordenamiento Ecológico del Estado de San Luis Potosí, mismo que está disponible en la página web de la SEGAM, sin que oficialmente se tenga reconocido ni publicado en el Periódico Oficial del Estado; el resultado de dicho análisis indica que dicho terreno se ubica en la UGA Regional (A) j Río Verde, con política de Aprovechamiento.

En la tabla siguiente se señalan las principales actividades que se realizan en torno al terreno, en un radio de 300 metros a la redonda:

Tabla 4. Actividades que se desarrollan en la región (radio 300 metros).

Asentamientos Humanos.	Viviendas de la colonia "San Francisco de Asís" están presentes a unos 300 metros al Noreste del terreno.
Equipamiento.	En lo que respecta a equipamiento urbano se puede observar que existen obras con vialidades de concreto hidráulico y asfaltadas, red de distribución de agua, servicios de alcantarillado, así como lineas de energía eléctrica y servicios de comunicación, estos se presentan en las colindancias y en un radio de 300 metros.
Comercios y servicios.	Existen instalaciones de servicios, siendo el más próximo una bodega de maquinaria pesada, servicio y refacciones, al Este a 20 metros.
Flora y fauna.	En lo que respecta para el predio se encuentra principalmente pastos, huizaches e higuerilla; en las colindancias se observan camelinas y jacarandas. Respecto a la fauna es escasa para el polígono, durante la toma de datos no se avistó ninguna especie, sin embargo, en las colindancias se pueden observar aves y fauna doméstica como perros.
Agrícola.	En las colindancias no se observa actividad agrícola, esto debido a que el predio se encuentra en una zona de crecimiento urbano.

III.1.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El predio es apto para la actividad pretendida, por las características generales como son: localización, topografía, uso actual y potencial del suelo, grado de acceso, superficie y frente mínimo, litología, edafología e infraestructura vial.

La zona cuenta con distribución de energía eléctrica, por lo que se tramitará el suministro del servicio por parte de la Comisión Federal de Electricidad. Por parte de la empresa promovente se desarrollará la infraestructura para la acometida y la distribución interna.

Respecto de los servicios de comunicación, por estar ubicada en un terreno con acceso factible a través de una vialidad de terracería paralela al Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente; el acceso y salida será por el lado Norte del terreno, para facilitar el abasto del gas a la estación, a través de los vehículos propios de la empresa, así como para que los clientes acudan a adquirir el combustible.

Los servicios de telefonía serán contratados con la compañía que da servicio en la cabecera municipal, y a su vez, los servicios e insumos que requiera la operación y funcionamiento de la estación se proveerán de la misma zona urbana de la cabecera, que se localiza en dirección oeste, respecto a la ubicación del predio. Es así como con esta actividad además de ofertar un combustible de uso extendido y de bajas emisiones de contaminantes, comparado con otros combustibles, se pretende incentivar el desarrollo comercial, de servicios y favorecer la generación de empleos directos e indirectos.

El servicio de agua potable que se requerirá durante la etapa de operación, será suministrado por el mismo promovente.

Para el drenaje de la estación, se contempla una red de tubería que captará por separado las aguas sanitarias, las cuales serán conducidas mediante el sistema de tubería, que en su trayecto contará con registros para el mantenimiento, hacia la red de drenaje municipal. Las aguas producto de la precipitación pluvial, serán desalojadas, dejando una pendiente natural para reducir al máximo el efecto sobre las escorrentías del sitio.

III.1.6 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

III.1.6.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERÍSTICAS.

El proyecto de la estación de carburación, comprende ligera aplicación de ingeniería civil de detalle para diseñarlo geométrica y estructuralmente, así mismo, se necesita de ingeniería mecánica, de manera que permita la construcción con equipo de control, para evitar contratiempos durante la operación, con el objetivo de que el servicio se otorgue con seguridad y eficiencia, la planeación incluye elaboración de los planos, especificaciones y otros documentos en los que establezcan las

características del sistema de almacenamiento de gas y colocación de cada uno de sus elementos, para proporcionar al constructor los datos que le permitan su correcta ejecución:

- Subestructuras: Utilización de concreto hidráulico en cumplimiento con la Norma N-CMT-2-02-005. Acero para concreto hidráulico en cumplimiento con las Normas N-CMT-2-03-001 Y N-CMT-2-04-001.
- Parapetos y guarniciones: Utilización de concreto hidráulico en cumplimiento con las Normas N-CMT-2-02-005, N-CTR-CAR-1-02-009, N-CTR-CAR-1-02-010. Acero para concreto hidráulico. Cartón asfaltado y estructuras de acero.

Las obras a desarrollar se construirán en el sitio, mientras que los equipos y tanque de almacenamiento se adquieren de negociaciones que se dedican a su venta. Las actividades iniciales comienzan con la preparación del terreno e incluye la limpieza inicial.

Las actividades por etapas en general son las siguientes (incluye tiempo estimado para su ejecución):

III.1.6.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El tiempo contemplado para ejecutar las etapas que se someten a evaluación en materia de impacto ambiental a través del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA); son las de preparación del sitio y construcción que es 4 meses; sin embargo se solicita en el presente documento; un plazo de 10 meses, ya que se necesita tiempo adicional al de preparación y construcción para la obtención de permisos y otras autorizaciones; así mismo por planeación y estrategia comercial, mientras que para la etapa de operación se solicita la autorización por 30 años, la siguiente tabla muestra la distribución de las actividades y su tiempo de duración.

Tabla 5. Diagrama de Gantt que muestra el programa de trabajo calendarizado.

ETAPA	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	PERIODOS						
		MESES					AÑOS	
		1	2	3	4	2-10	1-30	30 +
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazos preliminares deshierbe y limpieza del terreno.	■						
	Excavación en áreas para obras.	■						
	Rellenos, nivelación y compactación sobre terreno natural.	■						
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS	Plantilla de cimentación para obras civiles de; plataforma del Tanque, zona de suministro, oficina y baño.		■					
	Colado de cimbras para plataforma del tanque y demás obras.		■					
	Construcciones de oficina y baño. Colado de losas oficina y baño.			■				
	Obras complementarias (instalaciones eléctricas, drenaje interno, pintura, afines), conformación de accesos (entrada y salida).			■				
	Instalación de equipos y mobiliario de oficina.				■			

	Cercado en zona del tanque y perímetro del terreno incluye limpieza final de las instalaciones e instalación de equipos y mobiliario de oficina.				■	■		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Realización de pruebas. Manejo (venta) de gas L.P.						■	
	Control de emisiones, mantenimiento.						■	
ABANDONO DEL SITIO.	Retiro de equipos de manejo de gas (cese de operaciones como estación de carburación).							■

DESCRIPCIÓN POR ETAPAS.

III.1.6.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Para la preparación del sitio se inicia tal como se ha señalado: con la limpieza general del terreno, retirando la vegetación tipo maleza y secundaria como pastos principalmente que creció en el interior, así como residuos de tipo doméstico, bolsas, botes, cartón, entre otros. Enseguida se retira el material y se rellena donde sea requerido con grava, arena o tepetate; debido a los reducidos volúmenes estos serán adquiridos en una casa de materiales para la construcción dentro de la cabecera municipal, después se nivelará y compactará. Posteriormente se realizarán excavaciones para la cimentación del tanque de almacenamiento de gas L.P., con su zona de suministro, donde se ubicarán los equipos e instalaciones para venta a clientes, áreas de oficina y baño.

Para la preparación del sitio se contratará a personal externo y en su mayoría se utilizará equipo manual para el movimiento de materiales y la construcción de las obras.

Actividades a realizar.

Basados en el proyecto constructivo, se realizarán los trazos respectivos con equipo topográfico, para delimitar las áreas de obras, en el suelo del eje de la plataforma del tanque y demás construcciones, los trazos se señalizarán mediante estacas o puntas de varilla, para cuando el personal de obras, realice sus maniobras, no se exceda de las áreas delimitadas.

Antes de los trazos, se hará el retiro de residuos que se encuentren dentro del terreno, así como corte y retiro de malezas para su posterior depósito donde señale la autoridad municipal.

El equipo que se utilizará para la limpieza será el adecuado para obtener lo especificado en el proyecto, en cantidad suficiente, para producir el volumen de obra establecido en el programa de ejecución, detallado por concepto y ubicación, siendo responsabilidad del contratista su selección.

Si durante la ejecución de la obra, y a juicio de la empresa contratante, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente la actividad, en tanto el contratista corrija las irregularidades, lo remplace o sustituya.

El transporte de los residuos productos de la limpieza, se realizará en vehículos adecuados, o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la dispersión o derrame de los mismos.

Los trabajos del retiro de la maleza se realizarán, asegurando que toda la materia o cubierta vegetal, quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar vegetación colindante fuera del área señalada en el proyecto.

OBRAS Y ACTIVIDADES PRINCIPALES Y ASOCIADAS.

Los desechos por consumo de alimentos y papel sanitario, podrán ser almacenados temporalmente en el sitio, de preferencia en bolsas de plástico y trasladarlas cada día al basurero municipal.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO.

En el área de soporte del tanque se realizará un afine y compactación del terreno, se impregnará y regará la superficie.

Maquinaria y equipos.

Para llevar a cabo la etapa de preparación del sitio, será necesario utilizar los siguientes equipos por el periodo que se indica:

Tabla 6. Equipo y maquinaria utilizados durante la fase de preparación del sitio y construcción.

EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO A EMPLEARLO EN LA OBRA (DÍAS)	HORAS DE TRABAJO DIARIO	DECIBELES EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (G/S)	TIPO DE COMBUSTIBLE
Camión de volteo	1	20	8	65	Ver tabla 11	DIESEL
Camioneta	1	100	8	60	Ver tabla 11	GAS L.P.
Camión con tinaco para traslado de agua	1	70	8	65	Ver tabla 11	DIESEL
Lote de herramienta de trabajo (pala, pico, carretillas, etc.)	1	70	8	ND	Ver tabla 11	NR
Trascabo	1	5	8	65	Ver tabla 11	DIESEL

Personal a emplear.

Tabla 7. Personal a requerirse durante las etapas.

ACTIVIDAD	No. DE TRABAJADORES	TIEMPO DE EMPLEO (semanas)	TURNO
Preparación del sitio	3	2	Diurno
Construcción	4	12	Diurno

En esta Etapa se requiere además 1 persona especializada:

» Ingeniero topógrafo para el trazo del terreno.

Residuos a generar.

Forma de Manejar los residuos sólidos urbanos generados en las diversas etapas del proyecto de conformidad con lo que establezcan las autoridades locales, evitando en todo momento su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva.

Los procedimientos de manejo de residuos sólidos urbanos a ser generados en las distintas etapas del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Residuos Sólidos a generar por actividad o proceso (Aproximados).

ACTIVIDAD O PROCESO DONDE SE GENERA	CANT (KG)	TIPO DE RESIDUOS (1,2)	NOMBRE DEL RESIDUO	DISPOSICIÓN TEMPORAL	DISPOSICIÓN FINAL
PREPARACIÓN DEL SITIO					
Deshierbe y Limpieza del sitio.	30	2	Maleza, botes (PET), papel y cartón)	Contenedor plástico	Basurero municipal
Excavaciones	1000	2	Tierra.	Intemperie	La tierra se usa en el rellenado del mismo terreno.
Toda la etapa	30	2	Residuos de uso de sanitario (como papel), restos de comida, pet, papel, bolsas de plástico.	Contenedor plástico	Basurero municipal
CONSTRUCCIÓN					
Obras civiles	50	2	Sacos vacíos de papel, cartón, clavos, pedazos de madera. Pedazos de material eléctrico.	Contenedor plástico	Basurero municipal
Obras civiles	300	2	Sobrantes de mezcla de concreto, pedacería de blocs, tierra.	Intemperie	Se usan en el rellenado del mismo terreno.
Detallado de obras y limpieza de la etapa.	2	2	Botes de pintura sin plomo.	Mismo contenedor	Empresa autorizada del municipio
Toda la etapa	70	2	Residuos de uso de sanitario (como papel), restos de comida, pet, papel, bolsas de plástico.	Contenedor plástico	Basurero municipal
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (generación por mes).					
Toda la etapa.	Variable	2	Residuos de uso de sanitario (como papel), restos de comida, pet, papel, bolsas de plástico.	Contenedor plástico	Basurero municipal
Toda la etapa.	Variable	2	Residuos de papelería por actividades de oficina.	Contenedor plástico	Basurero municipal
Toda la etapa.	Variable	2	Residuos de consumibles de equipos de oficina (como cartuchos de tinta vacíos, tóneres vacíos. Focos led fundidos.	Contenedor plástico	Proveedor de insumos.

Nota:
1). Peligrosos
2). No peligrosos

Emisiones al aire.

La generación de emisiones a la atmosfera durante esta etapa, serán mínimas, toda vez que las herramientas que se usarán serán manuales, y solo el uso de vehículos generará emisiones a la atmósfera en volúmenes mínimos.

RELLENO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN SOBRE TERRENO NATURAL

Técnicas a emplear.

La ejecución de la nivelación ayudará a determinar inicialmente el desnivel que hay dentro del terreno, así mismo se podrá plantear la relación que existe entre los cambios de nivel respecto a un plano de

referencia. Lo anterior permitirá que se identifiquen las áreas que serán rellenadas y la cantidad de material obtenido en las excavaciones se aprovechará para completar el relleno, logrando así que el terreno se nivele y el flujo de agua pluvial se desaloje adecuadamente, sin afectar las instalaciones futuras de la estación de carburación o alguna de sus colindancias. La actividad de nivelación se realizará con ayuda de equipo especializado (compactadores portables), por lo que estará a cargo de un contratista especializado en el tema. Para ejecutar estas actividades se emplearán a los trabajadores previstos para esta etapa, en turnos diurnos de ocho horas, durante un tiempo de 10 a 12 días aproximadamente.

Residuos a generar.

En esta etapa no se generan residuos sólidos provenientes propiamente de las actividades, sin embargo, derivado del consumo de alimentos por parte de los empleados, se generará una pequeña cantidad de residuos sólidos urbanos, éstos se contemplan más adelante, para proyectar volúmenes que sean representativos durante las etapas previas al funcionamiento del proyecto.

Emisiones.

La generación de contaminantes a la atmosfera durante esta actividad se derivará de las operaciones de camiones que trasladen los materiales, toda vez que tiene un motor de combustión interna, que como consecuencia emitirá gases de combustión. El equipo usará como combustible diesel y su tiempo de operación en el proyecto será de unas 50 horas aproximadamente, los niveles de contaminantes que generan los camiones estarán en función del tiempo de operación.

Medidas de control de emisiones que al efecto tengan establecidas las autoridades estatales y federales para los vehículos utilizados directamente en cualquiera de las etapas del proyecto.

No existe normatividad Estatal o Federal que aplique para regular las emisiones de partículas y/o gases de combustión durante la ejecución de obras y/o actividades del proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción, solo se tiene como referencia niveles de emisión que se generan por el tipo de unidades automotores que se utilizan en la construcción, así como los niveles de ruido; los niveles de emisión de referencia se contienen ya en éste IPIA.

Relativo a la emisión de ruido por fuentes fijas, es aplicable la NOM-081-SEMARNAT-1994- *Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido de las Fuentes Fijas y su Método de Medición*, ya que dentro de la estación se contará con una bomba para suministro a clientes del gas L.P.; para cumplir con las disposiciones se han descrito ya las acciones a seguir dentro del presente informe, dentro de las acciones se incluye la supervisión de obras, reducir la velocidad al llegar al terreno e impedir el uso de aparatos de sonido de alto volumen.

MEDIDAS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:

a) Dictamen técnico emitido por una Unidad de Verificación con acreditación y aprobación vigente, que avale que el diseño y construcción de las instalaciones y/o equipos del proyecto se adecuan a lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y construcción.

Se presenta dicho dictamen, así como la memoria técnica constructiva del proyecto (se anexa), avalada por el perito responsable del diseño del proyecto quién es el Ing. Rafael Barcelos Ipiña, Cédula Profesional 3578178, de la Dirección General de Profesiones de la SEP, con la acreditación como Unidad de Verificación No. UVSELP-135-A, así como la Unidad de Verificación No. UVSELP-033-C, a cargo de Juan Francisco Faz Córdova, ambas otorgadas por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA), y la aprobación vigente de la Secretaría de Energía.

b) Medidas previstas en legislación y normatividad vigentes, si durante los trabajos de preparación del sitio se encuentran enterrados maquinaria, equipo y recipientes que contengan residuos o áreas con claras evidencias de suelo contaminado y/o bienes arqueológicos.

El terreno seleccionado para desarrollar las obras consistentes en una oficina, un baño y plataforma para instalar un tanque de almacenamiento de gas L.P. con capacidad para 5,000 litros base agua, con su zona adjunta para su ministro a clientes; fue seleccionado en base a visitas al sitio, constatando que se trata de un terreno inmerso en una zona urbanizada, dentro de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí; habiendo revisado la presencia de vegetación herbácea secundaria. De igual manera pudo constatarse que dentro del terreno no existen materiales, equipos o recipientes subterráneos y no se observan evidencias de tratarse de suelos contaminados o que contengan bienes arqueológicos.

III.1.6.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Para la ejecución de obras y actividades durante esta etapa no se requerirá de obras y actividades provisionales, el sitio del proyecto se encuentra en un terreno con acceso por la lateral al Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente, sin que se requiera de más obras que la adecuación de su acceso y salida. No se requerirá de campamento para personal, toda vez que se contratará de la misma población.

III.1.6.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

El diseño de las actividades constructivas se realizó y será ejecutado de acuerdo a las especificaciones descritas en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de diciembre del 2007 y de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, vigente.

Las obras de esta etapa incluyen las obras civiles descritas anteriormente, mismas que se observan en el plano de arreglo civil; así como el detallado de edificaciones, colocación de pisos, puertas,

herrajes, plomería, vidrios, colocación de malla ciclónica (que delimite la superficie total del terreno), así como para la zona del tanque de almacenamiento, instalación de equipos, tanque de almacenamiento, señalización y acabados.

Durante la etapa se llevará a cabo la cimentación (colocación de disparos de varilla anclados a la losa de cimentación conforme al proyecto en cuestión): la cimbra de firmes y plataforma del tanque y su zona de suministro de gas a clientes adjunta, así como la construcción de un sanitario y una oficina. En esta etapa también se debe prever la colocación de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas del proyecto, que servirán para ofrecer un servicio adecuado y seguro: se contempla también la realización de pruebas previas a la puesta en marcha del funcionamiento de la estación de carburación, para identificar desperfectos y solucionarlos al momento, antes de proporcionar el servicio. En los siguientes párrafos se detallan cada una de estas actividades:

EL PROCESO CONSTRUCTIVO SERÁ DE LA SIGUIENTE MANERA:

- Se habilitará y cimbrará el acero de refuerzo para cada uno de los cimientos (plataforma del tanque con su zona de suministro, oficina y baño).
- La cimentación de la losa para estabilización del tanque, se colará con concreto premezclado, con previa colocación de plantilla y acero de refuerzo. Para la oficina y baño, la cimentación se realizará con concreto hecho en obra, por ser un volumen muy pequeño a colar.
- Se arman, cimbran y cuelan castillos y cadenas para soportar y unir los muros de tabique rojo, junteados con mortero, las plataformas se cuelan con concreto.
- Al rellenar las excavaciones, se harán por capas horizontales, en capas no mayores a 10 centímetros, compactados al 95%.
- Ahora se arman, cimbran y cuelan las losas de la oficina, servicio sanitario y piso de zona de suministro dándoles pendiente para la caída del agua pluvial.
- Se impermeabilizan las losas de azotea.
- Se cimbran, arman y cuelan las guarniciones y muretes.
- Se realizan las obras con tendido de concreto en la plataforma y zona de suministro, construcción de oficina, baño y red de drenaje que se conectará del baño hacia el drenaje municipal, así como red para el servicio de energía eléctrica en las instalaciones. En esta etapa se mandan traer el tanque y piezas especiales de conexión de control, para que estén listas cuando se necesiten.
- A este nivel se coloca mediante una grúa, el tanque para almacenar el gas, el cual quedara en su posición definitiva, nivelado y a plomo. Se colocan a continuación los accesorios de seguridad, control y servicio del tanque.

- Se coloca el cercado perimetral con malla ciclónica de acero.
- Enseguida se colocan postes, guarnición y defensas en accesos al área del tanque.
- Se adecuan los accesos a través de la lateral del Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente, hacia donde se ubica el terreno, para ingreso y salida de vehículos a servir. Sobre la superficie obtenida se pintarán los señalamientos respectivos.
- Se retiran los señalamientos preventivos, se realiza la limpieza de la obra y se pone en operación la estación de carburación, para la venta del gas L.P.

Área de almacenamiento.

Estará conformada por un tanque de almacenamiento horizontal, a la intemperie, con bases de sustentación, diseñado especialmente para contener gas L.P., diseñado para una capacidad máxima de 5,000 litros, base agua (que solo se llenará al 90% de su capacidad); esta zona se localizará en la parte central de la estación de carburación.

La zona de almacenamiento estará protegida mediante murete de concreto hidráulico de 0.60 m de alto y 0.20 m de espesor. El piso de la zona de almacenamiento tendrá terminación de concreto hidráulico, con las pendientes apropiadas para el desalojo de aguas de lluvia.

Colocada sobre el murete habrá malla ciclón de 2.00 m de altura, con objeto de proteger el tanque y tubería contra impactos y restringir el paso a personas no autorizadas; se tendrán 3 puertas de acceso de malla ciclón de 1.00 m de ancho cada una. Junto al tanque de almacenamiento se tendrá una escalera metálica, con pasarela para tener acceso a la parte superior del mismo y tener facilidad en el uso y lectura del instrumental del recipiente; y esta escalera tendrá un claro perimetral mayor a 0.10 m a la válvula de relevo de presión.

Protección contra tránsito vehicular.

Se contará con una toma para el suministro a unidades, la cual se localizará al lado Sur de la zona de almacenamiento. El cobertizo de la toma estará construido en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina pintro y soportada por estructura metálica.

El recipiente de almacenamiento, bases de sustentación, bomba de trasiego de gas L.P., tuberías y toma de suministro, estarán debidamente protegidos contra el tránsito vehicular, mediante murete de concreto corrido.

El murete que protege la toma, abarcará los lados que enfrentan el sentido de la circulación de los vehículos.

Distancias mínimas de separación.

Las distancias mínimas entre los elementos de esta estación de carburación son las siguientes:

a) De la cara exterior del medio de protección a:

Paño del recipiente de almacenamiento lado Sur:	1.50 m
Bases de sustentación lado Sur:	1. 50 m
Bombas o compresoras:	3. 52 m
Marco de Soporte de toma de recepción y toma de suministro:	1.00 m
Tuberías:	3. 52 m
Despachadores o medidores de líquido:	1.44 m

b) De recipiente de almacenamiento a diferentes elementos (distancia mínima en metros):

Límite de la estación lindero Oeste:	7.11 m
Construcciones (oficina y/o bodega):	12.03 m
Zona de Protección:	1. 50 m
Boca de toma de suministro:	5.00 m

c) De boca de toma de suministro a:

Construcciones (oficina):	10. 30 m
Límite de la estación lado Oeste:	9.48 m

1. <u>Terminado y conformación de accesos.</u>

La entrada y salida a la estación estará por el lindero Norte, que es el punto del Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente, encontrándose debidamente consolidado.

Técnicas a emplear.

Durante esta actividad se contempla el terminado de los accesos de entrada y salida al predio, el sitio del proyecto se encuentra en la lateral del Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente y de aquí se adentra al sitio, por lo que solo se le aplicarán materiales terrígenos y pétreos (grava y arena), el volumen que se utilizará será mínimo, por lo que se adquirirán en establecimientos donde se compre el resto de los materiales de construcción.

Posteriormente se utilizará un equipo portable para el aplanado y (rodillo compactador o apisonadores), y así estabilizar el área de acceso y salida, mismos que se adecuarán a un nivel para el desalojo de aguas pluviales.

Residuos a generar.

Como se ha señalado, los residuos terrígenos y pétreos que se generarán por las obras serán utilizados en el relleno de firmes, mientras que, debido a las actividades del personal laboral, se generan residuos del consumo de alimentos, cantidad que es mínima y que para tener un valor representativo se señala en una tabla donde se plasman junto a los residuos provenientes de las etapas previas al funcionamiento de la estación de carburación.

Generación de emisiones.

Las actividades que se describen requieren el uso de un rodillo vibratorio, dicho equipo contará con un motor de combustión interna que usará diesel, por lo tanto, se generarán gases de combustión, los cuales se disiparán en la atmosfera. Los gases característicos que se producirán se detallan en párrafos más adelante, una vez que se describan todos los equipos que se usarán durante la construcción del proyecto.

2.- Excavaciones para cimentaciones de obras a construir.

Generalmente la capa superficial del suelo es poco firme, de donde deriva la necesidad de realizar una excavación, la cual permite llegar a capas de suelo más firmes y estables, adecuadas para soportar el basamento de la construcción.

Técnicas a emplear.

Las dimensiones y cálculo de la base se señalan en la memoria técnica del proyecto que se anexa al presente. Todas estas dimensiones fueron calculadas tomando en cuenta el esfuerzo a que se someterán y los materiales que se usarán para su construcción.

Residuos a generar.

El volumen de tierra que se obtenga de las excavaciones se dispondrá dentro del predio, será usado para relleno en firmes de oficina y baño; así mismo el nivelar el resto del terreno permitirá crear los niveles necesarios para el desalojo de las aguas pluviales. Inmediatamente después de la excavación el material resultante se almacenará de forma temporal, hasta que se disponga en el mismo predio.

Tabla 9. Residuos sólidos que se generaran durante la actividad de excavaciones.

Nombre del residuo	Cantidad (Kg)	Disposición temporal	Disposición final
Tierra.	1000	A granel	Relleno y nivelación del terreno.

Emisiones.

El tiempo total de operación del camión será variable con aproximadamente unas 40 horas aproximadamente, usa diesel como combustible y el nivel de ruido que emite tiene un valor de 80 decibeles, esto último según datos del fabricante. La cantidad exacta de las emisiones que se generan a la atmosfera se muestran en uno de los apartados siguientes, donde se plasman todos los valores de las emisiones de las etapas previas a la operación de la estación de carburación, esto se realiza con la finalidad de obtener valores representativos para cada uno de los contaminantes.

La generación de emisiones a la atmosfera por el uso de los equipos y maquinaria, en las etapas de preparación y construcción de la estación serán:

Tabla 10. Emisiones de ruido.

Cantidad	Maquinaria.	Marca	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
1	Camión volteo.	Dina	8	65	Diesel
1	Pipa con agua.	Mercedes-Benz	1	65	Diesel
1	Camioneta	Chevrolet	8	60	Gasolina

Tabla 11. Emisiones contaminantes por uso de combustible, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Tipo de maquinaria	Contaminante (Kg/Hr de operación)					
	CO	HC	NOx	HCOH	SOx	PST
Tractor Caterpillar	0.157	0.055	0.570	0.012	0.062	0.050
Camión de volteo Dina	1.225	0.277	3.069	0.055	0.258	0.252

Las emisiones al aire por gases y partículas generadas de la combustión interna de los motores de la maquinaria y equipo se reportan en la siguiente tabla:

Tabla 12. Factores de emisión en (g/km) para las tecnologías de vehículos con motor a diésel.

Tecnología	HC (g/km)	CO (g/km)	NOx (g/km)	CO2 (g/km)	MP2.5 (g/km)
VLP D-1	0.062	0.246	0.986	190.686	0.013
VLP D-2	0.027	0.234	1,073	190.269	0.011
VLP D-3	0.017	0.305	1,079	190.710	n/a
VLP D-1	0.186	0.898	1,437	184.688	0,023
VLP D-2	0.033	0.629	1,745	323.419	0.033
VLP D-3	0.0416	0.30	1,218	283.424	0.015

Notas:
- VLP D-1 y D-2, se refiere a vehículos convencionales que utilizan diésel y que eran aceptados en la Comunidad Europea antes del 2005, los VLP D-3 eran posteriores al 2006.
- Las siglas VLC-D1 a la D-3, se refiere a vehículos a diésel livianos.
- PM2.5 (material particulado con un diámetro menor a 2.5 micrómetro, µm) son parte de los indicadores criterios para medir la calidad del aire limpio en un área determinada (OMS, 2006).

CO: Monóxido de carbono
HC: Hidrocarburos no quemados.
NOx: Óxidos de nitrógeno.
HCOH: hidroximetileno
SOx: Óxidos de azufre
PST: Partículas suspendidas totales.
CO2: Bióxido de carbono.

3.- Cimentación y construcciones.

Durante esta etapa se llevarán a cabo las construcciones ya señaladas, incluida la base de sustentación del tanque de almacenamiento; la cual estará construida con materiales incombustibles (concreto armado con varilla de acero). Las dimensiones de la base son de tal manera, que son mínimo 0.004 m más anchas que las patas del recipiente y cualquier parte de estas queda a menos de 0.01 m de la orilla de la base.

Técnicas a emplear.

Los materiales con que estarán construidos serán en su totalidad incombustibles, su techo será de losa de concreto, paredes de tabique y mortero de cemento, con puerta y ventanas metálicas.

4.- Colocación de malla perimetral.

Esta actividad se realizará con el objeto de delimitar la superficie total del terreno para el proyecto, con el fin de restringir el acceso al interior de la estación y por consiguiente reducir riesgos por la circulación de personas o vehículos en áreas prohibidas.

Cercado perimetral en la zona del tanque de almacenamiento.

Se colocará con el objeto de delimitar la zona de almacenamiento y por consiguiente reducir riesgos por la circulación de personas y vehículos en áreas restringidas (zona de almacenamiento y manejo de gas L.P.).

La malla que se colocará es de las mismas características que la que se utilizará en el cercado de la superficie de la estación, tendrá una altura de 2.00 metros, que es adecuada para instalar en la intemperie, se harán hoyos de 10 cm de ancho por 30 cm de profundidad, a cada 4 metros, esto con el fin de dar mayor estabilidad. Una vez que los postes estén instalados al suelo natural con la ayuda de abrazaderas, grapas, tornillos se colocarán los complementos necesarios: capuchas, tapones y coplees. Para esta tarea se requerirá de pinzas, marro, alambre, escalera y pala.

Técnicas a emplear.

La malla que delimitará el predio es conocida comúnmente como malla ciclón, tendrá una altura de 2.00 metros, es adecuada para estar instalada a la intemperie, gracias a una capa de zinc y un proceso de galvanización eficiente, lo que le brinda una coloración gris; los procesos de fabricación le

brindan un tiempo de vida útil prolongado, más aún si se le proporciona un mantenimiento continuo. Conformados con una base en donde se harán hoyos, se colocarán los tubos que le darán mayor sostén a la malla, los cuales se encontrarán instalados a cada 4.00 metros para ajustar la malla.

Residuos a generar.

En esta etapa los únicos residuos que serán generados provienen del consumo de alimentos de los empleados, sin embargo, estos datos se muestran más adelante, conjuntamente con el resto de los valores de los residuos que se generarán durante esta etapa (construcción).

Emisiones a generar.

En esta fase de la etapa no se emplearán equipos ni maquinaria pesada, solamente equipos manuales, por lo tanto, no se generarán emisiones hacia la atmosfera.

5.- Obras para tendido de drenaje y electrificación.

El servicio de energía eléctrica será solicitado a la Comisión Federal de Electricidad, sin embargo, la red de distribución interna se realizará según lo establecido en el plano del proyecto eléctrico y memoria técnica que se anexa al presente. Como objetivo el proyecto eléctrico plantea cubrir necesidades primordiales como la instalación eléctrica y el alumbrado, teniendo en cuenta la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, *Instalaciones eléctricas (utilización),* donde han sido establecidos criterios técnicos, de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad, necesarias para el funcionamiento confiable, en regla y prolongado de la estación de carburación.

Existirá una red de drenaje, que conduce la descarga proveniente del uso del sanitario hacia el drenaje municipal, que se encontrará en el lado Norte de la estación.

PROYECTO ELÉCTRICO. Instalación eléctrica de fuerza y alumbrado.

El suministro de energía eléctrica, será proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, contando con disponibilidad del servicio en la zona, mientras que las instalaciones internas serán desarrolladas por parte del promovente para realizar sus operaciones programadas. La memoria técnico-constructiva del proyecto contiene las especificaciones de las instalaciones eléctricas.

Electrificación.

El objetivo de la memoria técnica es la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubre los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad necesarias para un funcionamiento confiable y prolongado y que además cumplirá con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

Demanda Total Requerida.

La estación de carburación dividirá su carga en 3 renglones principales:

2A	Tablero para alarma con una carga de 375 Watts. Y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	375 W
2B	Fuerza para operación de la Estación con una carga de 4,491 Watts. Y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	4,491 W
2C	Tablero "A" con una carga de 2,960 Watts. Y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	2,960 W
Watts. Máximos:		7,826.00
Factor de potencia:		0.90
KVA máximos:		7,043.40

Capacidad del transformador alimentador.

Tomando en cuenta la demanda máxima de KVA, se alimentará con un transformador con capacidad inmediata superior a los de 7.04 KVA obtenidos, el cual es de 15 KVA y contiene un interruptor termo-magnético de 50 amps; a 220 volts y 3 fases.

Esta instalación contará con un circuito y contactor de bloqueo para el arrancador de la bomba para gas L.P., que cortará la corriente y pondrá fuera de operación a éstos, cuando oprima el botón de paro de emergencia. Los cuales estarán ubicados en la toma de suministro de carburación y en la oficina.

Fuente de Alimentación.

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de acometida que pasará por el lindero Este, a un costado del acceso, con una tensión de 13,2 KV y de la que se tomará una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles, 1F, 15kV y con un juego de tres apartarrayos autovalvulares 1F, 12kV, llevando la línea hasta el límite de la estación, mediante postes de concreto C-11-450 equipados con estructuras "T"; rematando en un poste C-11-700, en el cual se instalará, mediante plataforma, el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 15 kV y apartarrayos autovalvulares 12kV, protegiendo la salida de B.T. con interruptor termo-magnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R, previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la estación por trayectoria subterránea.

a) Tablero principal:

Se tomará corriente del tablero principal localizado por el lado Noreste de la estación de carburación. Este tablero eléctrico estará formado por interruptores, arrancadores y tablero de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, para alimentar a la estación, el cual contendrá lo siguiente:

Tabla 13. Datos del tablero principal.

INTERRUPTOR	VOLTS	AMPERES (A)	FASES
Tablero de alarma	220	30	2
Tablero "A"	220	30	3
Bomba 1	220	30	3

b) Derivaciones hacia el motor:

Las derivaciones de alimentación hacia el motor partirán directamente desde el arrancador colocado en el tablero principal. Realizando su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

c) Tipo de motor:

El motor estará instalado en el área considerada como peligrosa y por lo tanto será a prueba de explosión.

d) Control del motor:

El motor se controlará por medio de un circuito electrónico, ubicado en la toma de suministro carburación (estación de botones), a prueba de explosión, ubicado según indica el plano. El conductor de esta botonera, será llevado hasta el arrancador contenido en el tablero general, utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de la toma de suministro carburación.

e) Alumbrado exterior:

El alumbrado general estará instalado en postes con luminarios, tipo VSAP de 120W más 40W de balastro a 220V., con una altura de 6,00 metros, los postes para alumbrado estarán protegidos con postes de concreto de 1,00 metro de altura contra daños mecánicos. El alumbrado de la toma de suministro carburación estará instalado en las techumbres correspondientes con luminarios a prueba de explosión, de tipo luz mixta, 127V, 160W.

f) Base de cálculo de los conductores eléctricos:

Para llegar a determinar el tamaño del calibre de los conductores se han considerado básicamente las siguientes fórmulas:

1 $$I = \frac{\text{Watts.}}{\text{Volts.} \times \sqrt{3} \times \text{F.P.}}$$

2 $$CV. = \frac{R(\text{Ohm/Km.})}{1\,000} \times L \times I$$

3

$$\%CV = \frac{CV \times \sqrt{3}}{220} \times 100$$

Donde:

I = Intensidad de corriente (amperes)
FP = Factor de potencia (0,90)
Cv = Caída de voltaje (volts)
R = Resistencia eléctrica (Ohm/km)
%CV= % caída de voltaje (trifásica)
L = Longitud (m)

Según las tablas 310-15(b) (16), 430-248 y 430-250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 y las recomendaciones dadas por los fabricantes como Condumex, de acuerdo a estas tablas se considera el valor inmediato superior.

El área de la sección transversal de los conductores permitidos en un sello, no debe exceder 25% del área de sección transversal interior del tubo conduit del mismo diámetro nominal, a menos que sea específicamente aprobado para porcentajes de ocupación más altos.

Áreas peligrosas.

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al recipiente de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas L.P. hasta una distancia horizontal de 4.50 metros a partir del mismo.

Por lo anterior, en estos espacios se usarán solamente aparatos y cajas de conexiones a pruebas de explosión aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la NOM-001-SEDE-2012. Además, cuando los arrancadores de los motores estén retirados y no a la vista, se colocan desconectadores a prueba de explosión junto a los motores.

Todos los equipos eléctricos usados serán apropiados para usarse en Clase I, Grupo D, las instalaciones eléctricas cumplen con los artículos 500 y 501 de la Norma Oficial Mexicana NOM-SEDE-2012.

Los detalles de instalaciones eléctricas en general, así como el Cálculo de corto circuito se presentan en la memoria técnica del proyecto que se integra en este estudio.

SISTEMA GENERAL DE CONEXIONES A TIERRA.

El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la estación de carburación en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además, el sistema de tierras cumplirá con el

propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla, para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

Los equipos conectados a tierra serán: recipiente de almacenamiento, bomba, toma de suministro carburación, tuberías, transformador, tablero eléctrico, estructura metálica y todos los equipos que se encuentren presentes, y que se mencionan en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

6. Instalación de Equipos.

Estas actividades se realizarán en el área de almacenamiento, donde deberá instalarse la tubería necesaria para el suministro de gas L.P. a los vehículos solicitantes; el tanque será transportado hasta el predio de la estación, previo a su instalación; contará con todos los requisitos técnicos y legales que sean necesarios, para que la puesta en marcha se desarrolle lo mejor posible.

El tanque de almacenamiento que será colocado en la estación de carburación, es una pieza fundamental, ya que en él se almacenará el gas L.P., hasta que sea suministrado a los vehículos de los consumidores. Dicho tanque será cilíndrico con capacidad de 5,000 litros, base agua; se colocará en forma horizontal a la intemperie, su ubicación se ha proyectado de tal forma, que cumpla con ciertas distancias mínimas, las cuales son reglamentarias.

El tanque será montado sobre su base, la cual será construida especialmente para sustentarlo, por lo que tendrá la capacidad suficiente para hacerlo; debe aclararse que, a pesar de estar sobre su base de sustentación, el diseño de la misma es tal, que permite al tanque desarrollar libremente sus movimientos de dilatación y contracción. En el proyecto civil se indica una zona de protección, la cual consiste en un murete de concreto hidráulico de 0,60 m de alto y 0,20 de espesor. El piso de la zona de almacenamiento tendrá terminado de concreto hidráulico, con las pendientes apropiadas para el desalojo de aguas pluviales.

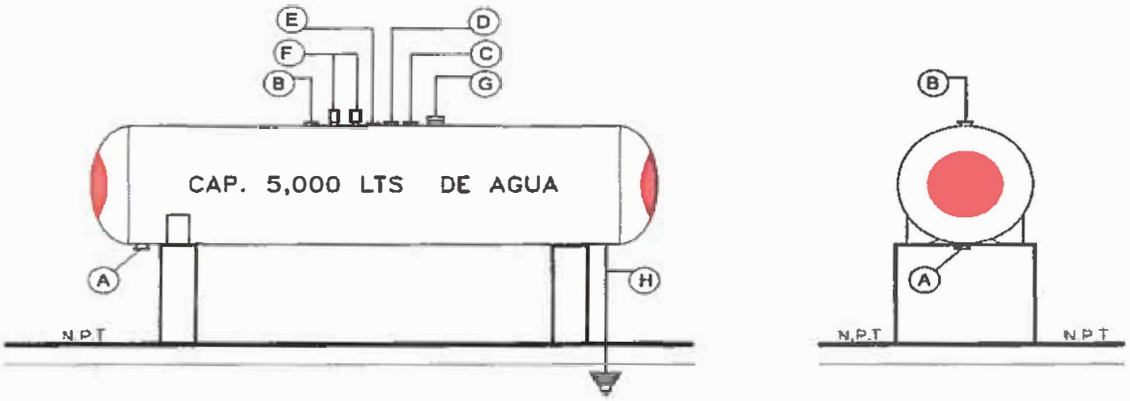
Junto al recipiente de almacenamiento se tendrá una escalera metálica, con pasarela para acceso a la parte superior del mismo y tener facilidad en el uso y lectura del instrumental del recipiente. Esta escalera tendrá un claro perimetral mayor a 0,10 m a la válvula de relevo de presión.

El tanque que será instalado tendrá las siguientes características:

MARCA	TATSA
Bajo Norma	NOM-009-SESH-2011
Capacidad en litros agua	5,000
De fabricación	En Fabricación

Número de serie	En fabricación
Longitud total	474.0 cm
Diámetro Exterior	119,0 cm
Espesor capa cuerpo	6,91 mm
Espesor placas cabezas	7,11 mm
Cabezas	Semi-elípticas
Presión de diseño	17,58 kg/cm²

Figura 11. Instrumental de seguridad del tanque de almacenamiento.



Descripción del instrumental de seguridad.

Letra	Φ MM	Tipo de Accesorio
A	51	Válvula de exceso de flujo para líquido
B	32	Válvula de Exceso de flujo P/retorno de líquido.
C	19	Válvula de Exceso de flujo para vapor
D	19	Válvula check lock
E	32	Medidor magnético de nivel
F	19	Válvula de seguridad 17.58 KG/CM²
G	32	Válvula de llenado doble check
H	⏚	Conexión soldada para tierra

*** TUBERÍAS, CONEXIONES Y MANGUERAS.**

Las tuberías soldadas para conducir gas L.P. son de acero al carbón cédula 40 sin costura y bridas clase 300, las tuberías roscadas son cédula 80 sin costura y conexiones de acero para una presión mínima de trabajo de 210 kg/cm². Estas están protegidas contra la corrosión mediante la pintura de identificación.

Los filtros, manómetros, indicadores de flujo, válvulas de retorno automático, válvulas de relevo hidrostático, válvulas de exceso de flujo, válvulas de no retroceso, válvulas de bola y de globo, conectores flexibles y mangueras, son especiales para conducir gas L.P.

Los diámetros de las tuberías instaladas son:

TRAYECTORIA	DIÁMETRO DE TUBERÍAS
Alimentación de Bomba	51 mm
Descarga de Bomba	51 mm y 32 mm
Retorno de gas-liquido	32 mm y 19 mm
Retorno de gas-vapor	25 mm y 19 mm
Toma de suministro	25 mm

En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que puede existir liquido atrapado entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrá instalada una válvula de relevo de presión hidrostática, calibradas para una presión de apertura de 28 kg/cm², capacidad de descarga de 22 m³/min, y son de 13 mm (½") de diámetro.

Las trayectorias de las tuberías dentro de la zona de almacenamiento son visibles sobre el nivel del piso terminado. La trayectoria de las tuberías de la zona de almacenamiento a la toma de suministro va dentro de trinchera, bajo el nivel de piso terminado. Para la sujeción y fijación de las tuberías se contará con soportería metálica, a base de ángulo.

MANGUERAS:

Se contará con una manguera de suministro para llenado de recipiente de los futuros clientes; esta manguera será usada para el trasiego de gas L.P. desde el tanque de almacenamiento, estará construida especialmente para conducir este tipo de combustible, fabricada de hule neopreno y doble malla de acero, resistente al calor y a la acción del gas L.P., diseñada para una presión de trabajo de 24,6 kg/cm² y una presión de ruptura de 140 kg/cm².

VÁLVULAS DE CONTROL MANUAL Y AUTOMÁTICAS.

VÁLVULAS DE CONTROL MANUAL: En diferentes puntos de la instalación se tendrán válvulas 400 WOG de globo y/o bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm², las que permanecen "abiertas" o "cerradas" según el sentido del flujo que se requiere de acuerdo a la operación a realizar.

VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICAS: A la descarga de la bomba, se tendrá instalada una válvula para retorno de gas líquido, que la protege de sobrepresiones. Consiste en una válvula automática que actúa por presión diferencial y está calibrada (de fábrica) para una presión de apertura de 5,00 kg/cm².

TOMA DE SUMINISTRO.

Se contará con una toma de suministro destinada al abastecimiento del recipiente de los clientes para usos diversos, principalmente en vehículos que usan gas L.P. como carburante.

La tubería de la toma, es de acero al carbón cédula 80, sin costura, con conexiones roscadas para una presión de trabajo de 210 kg/cm².

La toma de suministro es de 25 mm. (1") de diámetro y en su extremo libre contará con los accesorios siguientes:

(*) Una válvula de cierre rápido/pérdida mínima de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm², con válvula manual de desfogue, Rego A7797A.

(*) Un tramo de manguera de Norma para gas L.P. con abrazaderas especiales para este caso, Gates 20BHB/25MM.

(*) Una válvula pull-away de 25 mm, Rego A2141A8L.

Aún y que se contará con medidor, se tendrá instalada una válvula de exceso de gasto antes del soporte.

Las conexiones de la manguera para el suministro de gas estarán libres de dobleces bruscos; esa toma de suministro está fija en su boca terminal para su mejor protección, por medio de un soporte metálico contenido en el gabinete del despachador y contará con pinzas especiales para conectar a "tierra" a los vehículos en el momento de hacer trasiego de gas L.P.

TOMA DE RECEPCIÓN.

No se tendrá toma de recepción, ya que el recipiente se llenará directamente a la válvula de llenado que tendrá integrada.

MEDIDOR DE SUMINISTRO.

Por ser una estación para venta al público la instalación contará con un medidor para la toma.

El medidor de flujo contará con las características siguientes:

Marca:	Neptune
Modelo:	4D
Diámetro de entrada y salida:	32 mm
Capacidad:	Máx. 227L./MIN (60 gpm) Mín. 45 L/MIN (12 gpm)
Presión de trabajo:	24,6 kg/cm²
Registro modelo:	PEGASUS R1505
Capacidad del totalizador:	9 999 999 L
Capacidad del registro impresor:	9 999,9 L

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA CAPACIDAD DE LA BOMBA.

Para satisfacer el llenado del recipiente de carburación de los vehículos, la capacidad de cada bomba es de 37,8 L/min (10 gpm), por lo que un recipiente de carburación con capacidad de 220 L, considerando el llenado máximo al 90%, se llenará en cinco minutos aproximadamente. Se toma la bomba crítica para el cálculo.

Los cálculos de la capacidad de la bomba se incluyen en la memoria técnica que se anexa al presente informe.

7.- Obras complementarias (Detallado de obras, pintura y señalización).

Dentro de estas actividades se incluyen todas las referentes a señalización, según lo establecido en los lineamientos que marca la legislación vigente en la materia, como es el caso de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, *Estaciones de gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción*, atendida en todo momento durante la planeación y construcción de la estación de carburación.

Realizar estas tareas involucra el uso de herramientas tales como brochas, escaleras y demás para la colocación de la pintura y la señalización, cada una de estas tareas se realizará bajo los procedimientos de seguridad que ha establecido la empresa contratista que realizará esta actividad.

Técnicas a emplear.

Para reducir los riesgos a causa del funcionamiento de la estación de carburación, se ha establecido un proyecto contra incendio, en el que se encuentran señaladas el color que deben tener las tuberías, según el material que transporten; los rótulos que deben instalarse, el lugar donde deberán ubicarse y la cantidad que será requerida de cada uno de ellos.

Proyecto contra incendio.

a) El recipiente de almacenamiento se pintará de color blanco brillante y en sus casquetes un círculo color rojo.

b) Todas las tuberías serán pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son: de blanco las conductoras de gas líquido, blanco con franjas verdes las que retoman gas líquido al recipiente de almacenamiento, amarillo las que conducen gas vapor, negro los ductos eléctricos, rojo las que conducen agua contra incendio, azul las de aire a gas inerte y blanco los tubos de desfogue.

c) Las delimitaciones que conformarán la zona de almacenamiento y/o trasiego, así como los topes y defensas en el interior de la estación, se pintarán con franjas diagonales con color amarillo y negro en forma alternada.

d) En el recinto de la estación se instalarán en lugares apropiados los siguientes rótulos:

ROTULO	PICTOGRAMA	LUGAR
ALARMA CONTRA INCENDIO		(1) Interruptor de alarma
PROHIBIDO ESTACIONARSE		(4) 1 a cada lado de las puertas de acceso y salida de emergencia
PROHIBIDO FUMAR		(5) Área de almacenamiento y trasiego, oficina y linderos.
EXTINTOR		(12) 1 Junto a cada extintor
PELIGRO, GAS INFLAMABLE		(6) Área de almacenamiento, 1 a cada lado de la toma y linderos.
SE PROHÍBE EL PASO A VEHÍCULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS		(2) Accesos a zona de almacenamiento
SE PROHÍBE ENCENDER FUEGO		(5) Área de almacenamiento y tomas suministro, oficina y linderos
CÓDIGO DE COLORES DE LAS TUBERÍAS	LETRERO	(2) Zona de almacenamiento
SALIDA DE EMERGENCIA		(2) 1 a cada lado de la puerta de salida de emergencia
VELOCIDAD MÁXIMA 10 KPH		(3) Áreas de circulación
LETRERO PASOS DE MANIOBRA RECEPCIÓN	LETRERO	(1) Junto al tanque
LETRERO PASOS DE MANIOBRA SUMINISTRO	LETRERO	(1) junto a la toma de suministro
PROHIBIDO CARGAR GAS, SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHÍCULO	LETRERO	(1) junto a la toma de suministro

SISTEMA DE SEGURIDAD POR MEDIO DE EXTINTORES.

La protección por medio de extintores es a base de extintores manuales de polvo químico seco clase ABC de 9 kg de capacidad y un extintor de CO_2 en el tablero eléctrico.

La determinación de la cantidad de extintores necesarios en las diferentes áreas que integran la Estación, se hizo siguiendo el procedimiento de cálculo de unidades de riesgo "UR" presentes en cada área, dando los siguientes resultados:

UBICACIÓN	CANTIDAD
Tablero eléctrico	1 de CO_2
Tomas de suministro	2 (toma única)
Área de almacenamiento	2
Bombas de suministro	1
Oficina y almacenes	2 (uno a cada lado)
Linderos	3 (repartidos)

Los lugares donde estarán colocados los extintores estarán señalados de acuerdo a la Norma NOM-026-STPS-2008, y la ubicación de estos extintores será visible, de fácil acceso y a una altura máxima de 1,50 m y mínima de 1,30 m medidas del piso a la parte más alta del extintor, de fácil sujeción y colocación para ser usados. Contarán con registro de fecha de adquisición, inspección, recarga y prueba hidrostática en su caso.

EQUIPO DE SEGURIDAD.

La estación de carburación contará, para su seguridad, con un sistema de alarma a base de sirena eléctrica, conectada en forma independiente desde el tablero de control de energía eléctrica.
Se contará también con las suficientes retrancas para colocar en las llantas de los vehículos a los que se les está suministrando.

Por último, se contará con rótulos descriptivos de los procedimientos que deben seguir las operaciones para el suministro de gas L.P. a los vehículos y de recepción de gas L.P. en el tanque de almacenamiento.

***NOTA:** Por la capacidad de almacenamiento total de la estación comercial de gas L.P. (5,000 litros en 1 recipiente), no se requiere protección mediante agua de enfriamiento, de acuerdo a la tabla del punto "10.1 Protección mediante agua de enfriamiento", de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 *"Estaciones de gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción"*, que dice:

"...Protección mediante agua de enfriamiento.

Capacidad de almacenamiento total (litros de agua)	*Autoconsumo*	*Comercial*
Hasta 10 000	*No*	*No*
10 000 a 31 000	*No*	*Si*
Más de 30 000	*Si*	*Si*

8.- Realización de pruebas.

Esta etapa es previa a la puesta en marcha de la estación de carburación, en ésta se realizarán actividades muy similares a las que se realicen cotidianamente en la estación, el objetivo primordial es identificar algún desperfecto que pudiese tener el tanque, la bomba u otro equipo que opere dentro de la actividad de carburación, y así solucionarlo al detectar alguna irregularidad. Durante la etapa se

tomarán todas las medidas pertinentes en caso de algún incidente; en caso de presentarse se controlará la situación en el momento, se identificará la causa de tal situación y posteriormente se dará solución al desperfecto de la manera más eficiente posible.

Si no presenta ningún tipo de desperfecto, se procederá a continuar con el programa de trabajo establecido para inicio de operaciones.

Requerimientos de personal, materiales, maquinaria, equipos, insumos, etc.

a) Mano de obra.

Durante las actividades de construcción se requiere de personal para ejecutar las actividades. Los trabajos se realizarán durante el día en turnos de ocho horas aproximadamente. Durante las actividades de la etapa de construcción se requieren de cinco empleados, en turnos diurnos también, durante un lapso de 10 meses (discontinuos, ya que para el tipo de obras se requiere de un tiempo efectivo de un máximo de 7 meses). Durante la etapa de operación del proyecto se requiere de un despachador, un suplente, una persona de contabilidad, un supervisor y personal de vigilancia, el tiempo de operación será únicamente diurno.

b) Materiales de construcción.

Los materiales que serán usados para la construcción de la estación serán los apropiados, ya que debido a las características del gas L.P. se tienen que considerar materiales incombustibles y de particularidades similares, a fin de minimizar los riesgos que genera un material con tales características como el gas L.P.

Para poder dar pie a los trabajos de construcción se requiere algunos materiales de origen pétreo y terrígeno, a lo anterior debe sumarse el agua, madera de tercera para la cimbra y tepetate para la nivelación, sin embargo, este último se adquirirá solo en caso de ser necesario.

Los materiales pétreos y terrígenos son:

Gravas (15 m^3)

Arenas (15 m^3)

Tabique rojo o block (1000 piezas)

Debe aclararse que los materiales anteriores, serán obtenidos de establecimientos fijos (casa de materiales) y que cuenten con los permisos comerciales para realizar sus actividades, igualmente podrán adquirirse en este sitio; el resto de los materiales a usarse en la construcción de la estación de carburación, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 14. Cantidades y unidades de materiales a usar en la construcción de la estación de carburación.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
Cemento	2	Toneladas
Mortero	1.0	Toneladas
Varilla de 3/8	50	Piezas
Varilla de ½	20	Piezas
Alambrón de ¼	30	Kg.
Alambre recocido	10	Kg.
Castillo armex	10	Piezas
Mallalac	1	Rollo
Clavos de 21/2	1	Kilos
Blocks de concreto	100	Piezas
Tubos de PVC varios Φ	15	Piezas
Polines de madera	10	Piezas
Tela ciclón galvanizada	6	Rollo
Clavos para concreto	80	Piezas
Poliducto de ½	35	Metros
Manguera negra de 1"	2	Rollos
Grapas	3	Kg.
Mingitorio	1	Piezas
Azulejo para piso de baño	4	m^2
Pegazulejo	3	Bolsas de 25 kg.
Laminas zintro de 3.66 m	3	Piezas
Laminas zintro de 1.83 m	5	Piezas
Cajas de registro	5	Piezas
Tubos de PVC de 4"	3	Tramos
Tubo negro de 21/2	12	Metros
Tubo negro de 1/1/4	3	Metros
Codo galvanizado de ½	2	Piezas
Pintura vinílica	30	Litros
Pintura de aceite	38	Litros
Llave de nariz	2	Piezas
Rollos de cable 1*8	5	Rollos
Cable de 1*10	4	Rollos
Cable de 1*12	2	Rollos
Cable de 1*14	2	Rollos
Apagadores	6	Piezas
Contactos	6	Piezas
Cinta de aislar	3	Rollos
Centro de carga q2	1	Piezas
Centro de carga q8	1	Piezas
Pastillas de 2*30	4	Piezas
Interruptor de 3*60	1	Piezas
Chalupas	7	Piezas
Pijas de ½" * 5/32	100	Piezas
Poliducto de ¾"	1	Rollo
Juego de baño	1	Juego

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
Llaves para lavabos	2	Piezas
Cespol de 4"	2	Piezas
Taquetes de plomo 3/8	20	Piezas
Pijas de ¼ * ½	20	Piezas
Tinaco de 1100 l	1	Piezas
Cuellos de cera	2	Piezas
Hipls de 11/2"* 5"	1	Piezas
Birlos	10	Piezas
Mangueras para lavabo	2	Pieza
Material para instalación eléctrica	1	Lote
Material para instalación hidráulica	1	Lote

Los materiales necesarios para la instalación eléctrica se clasificaron en materiales de baja tensión, quedando la lista como se muestra abajo:

Materiales para instalaciones eléctricas:

Abrazadera de Tipo U de 19 mm
Cable de Cobre Desnudo Cal. 2/0 Awg
Cable de Cobre Flexible Tipo Termaflex Cal. 1/0 Awg
Cable Monopolar Tipo THW Cal. 10 Awg
Compuesto Sellante Chico A-1
Compuesto Sellante Chico X-4 condulet
Condulet APE Tipo GUAC-26 de 19 mm
Condulet APE Tipo SELLO EYS-2 de 19 mm
Cople flexible APE Tipo ECGJH-224 de 19 mm.
Niple Cuerda Corrida de 13 mm.
Niple Cuerda Corrida de 19 mm.
Pinzas para Aterrizar Autorecipientes
Tubo Conduit Galvanizado Pared Gruesa Cedula 40 de 19 mm.
Tuerca Unión Tipo UNY-105 de 13 mm.
Tuerca Unión Tipo UNY-205 de 19 mm.
Varilla Copperweld de 3,05 x 3,00 mts
Zapata Terminal Mecánica Cal. 2/0 Awg
Abrazadera
Aislador de suspensión ASUS 15 KV
Aislador piña tipo 4R
Aislador tipo Post Line para 15KV
Alambre de Aluminio Suave Cal 4 Awg
Alambre de Cobre Cal. 4 Awg
Ancla cónica C-3
Apartarrayo de óxido de zinc 15 KV
Base socket 13 terminales
Cable de acero para Retenida de 3/8"
Cable de Aluminio Tipo ACSR Cal.1/0 Awg
Cable de Cobre desnudo cal 4/0 AWG

Cable monopolar tipo THW
Condulet tipo LB S-9 de 76 mm
Conector AC-504
Conector estribo tipo ACSR
Conector Perico
Contra y monitor de 65 mm
Cortacircuito fusible para 15 KV
Cruceta
Curva galvanizada pared gruesa de 63 mm
Fleje con Hebilla
Gabinete para ITM tipo KAL
Gabinete para Medición
Grapa Paralela GP1
Guardacabo 3/8"
Guardacabo corto cal 4/0 AWG
Interruptor termo magnético
Listón fusible de 15 KVA 15 KV
Moldura tipo RE
Mufa seca de 76 mm
Ojo RE
Parrilla 2P para transformador
Perno ancla 1PA
Placa 1PC
Poste de concreto
Tornillo máquina 16 mm x 152 mm
Transformador de corriente (TC)
Transformador trifásico para 15 KVA 13200/220-127 V
Tubo conduit pared gruesa de 76 mm
Varillas de tierra 5/8"

Los materiales serán transportados al predio en vehículos del proveedor usados para este fin.

c) Maquinaria.

La maquinaria para el llenado del recipiente montado permanentemente en vehículos de combustión interna que usan gas L.P. para su propulsión, consiste en una bomba tipo rotatorio de desplazamiento positivo. Las características de esta bomba son las siguientes:

Operación	Suministro Carburación
Marca	Corken
Modelo	522
Motor eléctrico	5 HP
RPM	560
Capacidad nominal	189 L/min (50 gpm)
Presión diferencial del trabajo (max)	5,0 kg/cm^2
Tubería de succión	51 mm ø
Tubería de descarga	51 mm ø

La bomba se encontrará ubicada dentro de la zona de almacenamiento. Dicha bomba, junto con su motor eléctrico, se encontrarán cimentados a una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos a otra base de concreto.

El motor eléctrico acoplado a la bomba es el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contará con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrará conectado al sistema general de "tierra".

Limpieza general al término de las obras.

Se refiere a la limpieza general que hará el contratista, con el fin de entregar las instalaciones y áreas totales limpias y listas para ser operadas. Una vez terminada la obra, y antes de su entrega definitiva, el contratista procederá a retirar la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la estación. Además, se harán las reparaciones necesarias de fallas, ralladuras, despegues, y todas las demás que se observen para una correcta presentación y entrega de la obra, acogiéndose a las órdenes del residente de obra.

Limpieza de Enchapados y Muros. Todos los enchapados, muros de concreto y ladrillo aparente, o similares y los acabados de todos los muros y cielo-rasos en general, se entregarán perfectamente limpios, libres de manchas de pintura, mugre, cemento, concreto e igualmente se exigirá para muros, divisiones de madera, metal, plástico, puertas, muebles, y accesorios del sanitario.

Limpieza de Marcos y Vidrios. Los marcos y vidrios se limpiarán con un detergente apropiado y se dejarán, así mismo, libres de manchas de pintura, cemento, exceso de pastas en los vidrios, e incluyendo todos los accesorios como chapas, bisagras, rieles herrajes, rodamientos y similares.

Una vez efectuada la limpieza de los acabados en todos los ambientes de la edificación, se efectuará una barrida general para retirar todos los residuos, basuras, materiales y equipos sobrantes en los interiores y exteriores. En general la limpieza de las edificaciones, tanto en los ambientes interiores como en los exteriores y vecindades del predio, se exigirá hasta que permita su utilización.

Todos los residuos sólidos no peligrosos que resulten de la limpieza, se dispondrán en tambores metálicos con tapa, para evitar su dispersión y posteriormente se entregarán al sistema de limpia pública municipal.

Generación y manejo de residuos durante la etapa.

Tipo y cantidad de residuos.

Durante la etapa de construcción se generan residuos de materiales utilizados para la obra civil: madera, bolsas de papel, cartón, que serán generados por los trabajadores de la obra, con un

volumen aproximado de unos 100 kg., así como los de tipo doméstico que serán de menor proporción, y que vendrán siendo de un volumen estimado de unos 100 kg. Durante el periodo de la etapa, los residuos de materiales como arena o grava se reutilizan para el relleno del terreno, y los pedazos de madera, acero para techumbres y construcción de trincheras serán manejados como residuos sólidos, ya que se estima la generación de un volumen menor a 50 kg.

Se estima que esos volúmenes serán mínimos, sin que requiera de un plan de manejo, ya que no se generarán más de 4 toneladas por año, como lo establece la NOM-161-SEMARNAT-2011, por lo cual serán enviados a disposición final al basurero municipal, a través de concesionarios que se dediquen a esta actividad y cuenten con los permisos respectivos.

Para la maquinaria que será utilizada en esta etapa (construcción), el abastecimiento de combustible será en la estación de servicio más cercana del lugar, para no establecer ningún sitio de almacenamiento dentro del área del proyecto, y de esta manera prevenir riesgos que se puedan presentar y pongan en peligro el proyecto y la salud de los trabajadores.

En esta parte del proyecto el consumo de combustible será de unos 500 litros de diesel y unos 200 litros de gasolina.

III.1.6.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Descripción del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

1. **Descarga de gas L.P., almacenamiento y atención al público.**

Una vez que se tengan instalados todos los componentes de la estación de carburación, y posterior a que se hayan realizado las pruebas al tanque y equipos que se instalaron, se procederá al abastecimiento de gas L.P. a la estación, para almacenarlo y ponerlo a disposición de los consumidores, cuando lo soliciten.

Esta etapa se desarrollará la venta de gas por parte de la empresa Gas Express Nieto S.A. de C.V.; mediante estación de carburación.

La comercialización del gas L.P. no requiere de ningún proceso de transformación o reacción química, las actividades consistirán en el abastecimiento mediante auto-tanque, almacenamiento temporal del gas L.P. en el tanque (5,000 litros, base agua) y el suministro del mismo material a los vehículos de los consumidores que pidan el servicio. Para realizar estas tareas se contará con una serie de procedimientos o pasos, para asegurar el buen manejo del gas L.P.

Enseguida se describen las actividades que se realizarán en la estación a manera de resumen:

La estación de carburación recibirá el gas L.P. mediante auto-tanque, cuya capacidad total del transporte es de 10,000 litros al 100%, pero que por lo regular vendrán al 60% de su capacidad y para abastecer al tanque de almacenamiento de la estación a un nivel del 90% (4,500 litros), requerirán de un tiempo de 10 a 15 minutos aproximadamente para realizar la operación.

Existirá un área de descarga donde se estacionará el auto-tanque y mediante una manguera se conecta al tanque de almacenamiento para la descarga, se trata de una zona que estará delimitada en el área de almacenamiento, con plataforma y murete de concreto, así como malla perimetral.

El auto-tanque de abastecimiento, se estacionará en el área cercana al tanque de almacenamiento, pero fuera de la zona de manejo, apagan el motor, luces y cualquier accesorio eléctrico, se colocan las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.

El llenador verifica su contenido, presión y temperatura, acopla las mangueras de llenado, abre válvulas y arranca la bomba. Al alcanzar el volumen de 85%, apaga la bomba, cierra válvulas, desconecta mangueras, quita cuñas y cable de aterrizaje e indica al operador que puede abandonar las instalaciones.

A continuación, se indican cuáles son los pasos que deben seguirse, al momento que llegue el auto-tanque para suministrar al tanque de almacenamiento fijo de la estación de carburación:

Procedimientos a seguir para la descarga de gas L.P., desde un auto-tanque.

1) Al inicio del turno el personal de descarga revisará el espacio disponible del tanque de almacenamiento.

2) Al llegar a la estación de carburación, el auto-tanque se dirigirá al área de recepción, donde será recibido por el personal de descarga, éste se cerciorará de la presión del recipiente, así como de los dispositivos de medición instalados en el vehículo.

3) Indica al operador del auto-transporte donde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.

4) Toma la lectura en por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.

5) Coloca las cuñas metálicas, en las ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo, también coloca el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.

6) Acoplará la manguera de líquido (normalmente de 25 mm), misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro y color rojo.

7) Posteriormente abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.

8) Acoplará la manguera de vapor, que está conectada a la tubería de color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.

9) Abrirá las válvulas, tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.

10) En la línea del tanque hasta la estación de descarga, se abrirán las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.

11) Accionará el interruptor que pone a funcionar la bomba por medio de su motor eléctrico.

12) Durante la operación de descarga, el descargador por ningún motivo se retira de la zona de almacenamiento y periódicamente verificará el contenido restante en el auto-transporte, mediante el medidor rotatorio, hasta que alcance el valor que sea requerido.

13) En cuanto el medidor rotatorio marque el volumen seleccionado, el descargador apagará el motor de la bomba.

14) Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras, así como del auto-transporte y las retirará de la unidad.

15) Se cerrará la válvula de vapor como en el apartado anterior y desacoplará todas las líneas.

16) Coloca los tapones respectivos en la toma de líquidos y vapor del auto-transporte, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.

17) Informará al operador que la unidad ha sido descargada y podrá retirarse.

Principios básicos para el funcionamiento de vehículos que usan gas L.P. como combustible.

El principio de operación del equipo de carburación está basado en el vacío que ejerce el interior del motor mediante los pistones del mismo, para lo cual se ilustra mediante un diagrama típico de su instalación.

El gas contenido en el tanque de carburación del vehículo pasa a través de la manguera de alta presión hasta la válvula interruptora de gas L.P., que en este caso provee el equipo con una válvula de vacío, la cual se abre en el momento que recibe la señal de vacío del mezclador, esto quiere decir que se utiliza la caída de presión relativamente constante para succionar el combustible al carburador, desde el encendido, hasta su aceleración total.

La caída de presión necesaria para abrir la válvula de vacío es de 1.5 pulgadas columna de agua durante el encendido, el vacío está comunicado al convertidor vaporizador para permitir el flujo de combustible, con la máquina apagada el combustible está sellado fuera del carburador, así como dentro del convertidor y de la válvula de vacío, dando un sellado triple para máxima seguridad, esto es,

mientras el motor no esté funcionando no habrá paso de gas L.P., al mismo, aunque el interruptor esté abierto.

El convertidor vaporizador es una combinación de un regulador de 2 etapas, recibe combustible líquido a la presión del tanque, pasa por el filtro de la válvula de vacío y reduce la presión en 2 etapas, la 1ra hasta 2.5 psi y la 2da a 1.5 pulgadas columna de agua.

En el proceso de reducir la presión del flujo ascendente de aproximadamente 180 psi en el tanque a presión de trabajo el gas L.P., se expande para convertirse en vapor, causando congelación durante el proceso físico, para compensar esto y para ayudar en la vaporización, el agua del sistema de enfriamiento de la máquina se hace circular a través de un intercambiador de calor dentro del convertidor vaporizador.

Los mezcladores están diseñados para operar de acuerdo a los requerimientos de combustible del motor independiente, sea motores de aspiración normal o con sistema de inyección electrónica, ya que las mezclas de carga ligera y carga total se controlan mediante el mezclador, ya que estos están provistos de dos ajustes de mezcla, para las condiciones de vacío y para carga total.

Existe también una variedad en computadoras y adaptadores para las diferentes marcas comerciales de vehículos automotores con sistema de inyección electrónica, para proteger el buen funcionamiento del motor de su vehículo.

Procedimiento para abastecimiento a vehículos que usan gas L.P. como combustible.

El procedimiento de abastecimiento en la operación de la estación de carburación de gas L.P., con almacenamiento fijo, se puede definir en las siguientes etapas:

1). Los vehículos que utilizan gas como combustible se estacionan junto a la toma de suministro.

2). Apagar el motor antes de iniciar la carga y todo sistema eléctrico de la unidad.

3). Se le colocan cuñas y tierra estática y la manguera de carga al vehículo,

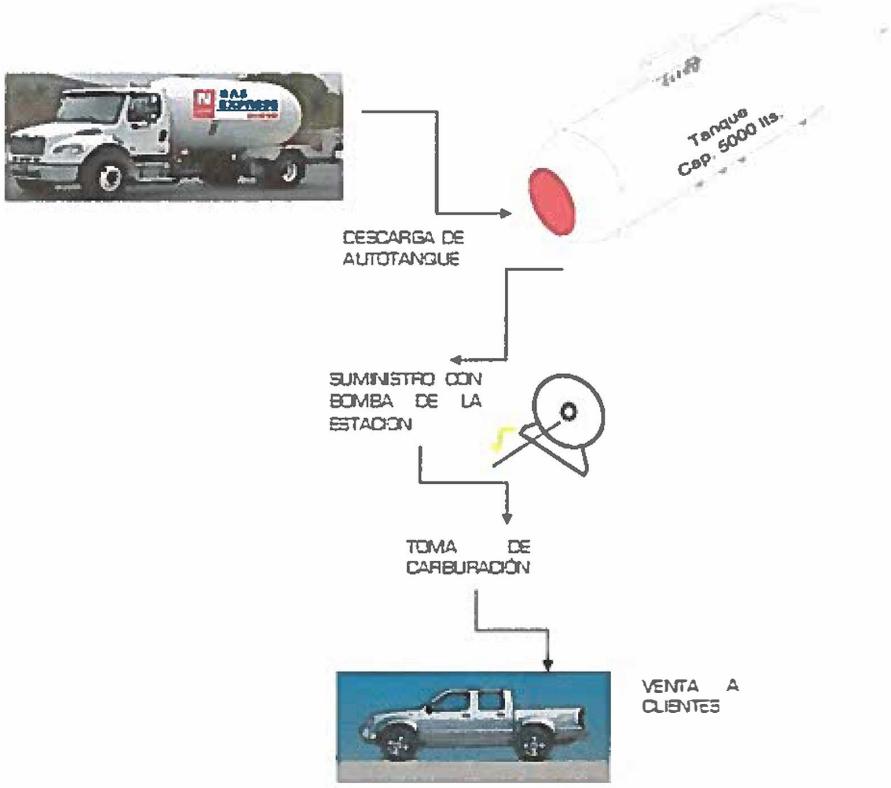
4). Se dota de combustible, se desconectan los accesorios instalados y se retira la unidad.

5). Salida del vehículo demandante del combustible.

Cantidad de Gas L.P. a manejar.

Durante la operación de la estación de carburación se plantea que el desplazamiento semanal de 20,000 litros, equivalente a que se maneje un volumen mensual de ventas de 80,000 litros (43,200 Kg), por lo que la estación será suministrada mediante auto-tanque de 4 a 5 veces por semana.

Figura 12. Diagrama de flujo de las principales actividades durante la operación de la estación de carburación.



MEDIDAS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) Dictamen técnico emitido por una Unidad de Verificación con acreditación y aprobación vigente, que avale que la operación de la estación de carburación es conforme a lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004.

El dictamen de la Unidad de Verificación se incluye en el presente IPIA, así como la memoria técnica constructiva del proyecto, dicho dictamen es avalado por el perito responsable del diseño del proyecto es el Ingeniero Mecánico Electricista Rafael Barcelos Ipiña con cédula profesional 3578178 DGP SEP; a través de la Unidad de Verificación No. UVSELP-033-C, a cargo de Ing. Juan Francisco Faz Córdova, otorgada por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA); adicionalmente se dispone de otras medidas de seguridad mismas que se describen a continuación:

III.1.6.7 Inspección y vigilancia de las instalaciones, mantenimiento, pruebas de corrosión y presión.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

El Programa de mantenimiento y Supervisión de Instalaciones, se describe a continuación:

Debido a las previsiones del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo y Normas de la Secretaría de Energía, las cuales están orientadas al manejo seguro de la sustancia combustible, y de esta manera

minimizar las probabilidades de ocurrencia de eventos indeseables, que pudiesen significar efectos ambientales nocivos o daños hacia las instalaciones y el personal laboral o población que pueda ser vulnerable, se dispone de un amplio programa de mantenimiento, el cual será de rigurosa aplicación, una vez que se inician las actividades en la estación.

El mantenimiento preventivo y correctivo de equipos se realizará por una empresa especializada, según se muestra en el cuadro siguiente:

DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD		
	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL
Limpieza del exterior de la mica del registro (medidores)	X		
Revisión ocular de las mangueras	X		
Revisión ocular de la válvula máxima de llenado	X		
Purga de vapor (medidores)		X	
Revisión ocular (fugas y capuchones)		X	
Revisión ocular (mangueras)		X	
Revisión ocular (fugas y tuberías)		X	
Reemplazo del sello mecánico de las bombas		X	
Revisión del sistema de tubería, conexiones y accesorios		X	
Revisión de la tensión de las bandas de transmisión (bomba)			0.5
Lubricar con glicerina (mangueras)			0.5
Revisión de la instalación eléctrica (componentes principales)			0.5
Verificación de continuidad a tierra (tanque de almacenamiento)			1
Medición de la eficiencia de bombeo (bomba)			1
Verificación de continuidad a tierra (bomba)			1
Revisión ocular espárragos de brida (tuberías)			1
INSTALACIÓN ELÉCTRICA			1
Revisión de los conductos a prueba de explosión (mantener tapas perfectamente roscadas)			1
Revisión de los cápelos (bombillas)			1
Revisión de los conductos los sellos con fibra y compuestos sellador			1
Limpieza de filtros (medidores)			1.5
Limpieza de filtros bomba)			3
Limpieza de filtros (tuberías)			3
Pintado parcial de descasduro (tanque de almacenamiento)			6
Pintado parcial de descasduro (bomba)			6
Pintado parcial de descasduro (medidores)			6
Pintar el sentido de la circulación en el pavimento			6
Repintar señalizaciones			6
Revisión general del sistema de seguridad			6
Revisión de extintores			6

Reemplazo de bandas de transmisión (bomba)			12
Re-calibración con la jarra (medidores)			12
Revisar impermeabilidad de los techos (construcciones)			12
Pintura parcial de descargadoras (tuberías y tanque)			12
Verificación de la continuidad de tierras (tuberías)			12
Revisión y reemplazo de mangueras en las tomas de recepción y suministro			12
Recarga de extintores			12
Reemplazo del manómetro (tanque de almacenamiento)			24
Reemplazo del termómetro (tanque de almacenamiento)			24
Reemplazo de coplees flexibles (bomba)			24
Reemplazo de coplees flexibles (medidores)			24
Mantenimiento mayor a válvula diferencial (medidor)			24
Reemplazo obligatorio de mangueras			24
Pintar postes (construcciones)			24
Pintado total desde primario (tanque de almacenamiento)			24
Pintado total desde primario (bomba)			24
Mantenimiento mayor en taller (bomba)			24
Reemplazo a válvulas de exceso de flujo (a tanque de almacenamiento)			60
Reemplazo de válvulas de no retroceso (tanque de almacenamiento)			60
Reemplazo obligatorio de válvulas de seguridad (a tanque de almacenamiento)			60
Reemplazo obligatorio (mangueras)			60
Pintar el exterior e interior de las construcciones (construcciones y urbanización)			60
Pintura total desde el primario (tuberías)			60
Reemplazo obligatorio empaque de las bridas (tuberías)			60
Lubricación medidora y bomba según fabricante			60

Otros programas de supervisión de instalaciones.

Tabla 15. Programa de actividades de revisión y pruebas en el tanque de almacenamiento.

CONCEPTO	PERIODO
Prueba hidrostática o ultrasonido	Cada 10 años
Siguientes pruebas	Cada 5 años

Por otra parte, se tendrán adicionalmente las siguientes actividades:

- Inspecciones diarias de rutina por parte del personal de mantenimiento.
- Visita de inspección de la Unidad de Verificación en materia de gas L.P. (cada 12 meses).
- Inspecciones y auditorias por parte de la ASEA.

Combustible y/o energía que se utilizará durante su operación.

Tabla 16. Energía y combustibles requeridos para la operación de la estación de carburación (estimación).

Tipo	Cantidad mensual	Unidades	Forma de almacenamiento	Proveedor/ origen
Electricidad	± 500	KWH	No aplica	CFE
Combustibles Fósiles	No requerido			

Maquinaria y equipo – Programa de mantenimiento.

Ya se ha descrito el tipo de maquinaria a instalar para la operación de la estación, así como el programa de mantenimiento proyectado.

Recursos naturales que se aprovecharán.

No se realizará aprovechamiento de ningún recurso natural de la zona de influencia o predio, como parte de las actividades que se llevarán a cabo en la estación de carburación a gas L.P.

Tipo y cantidad de sustancias que se almacenarán.

Ya se han descrito los volúmenes de gas L.P. a manejar estimándose en unos 80,000 litros/mes.

Tipo de reparaciones que se realizarán.

Ya se han descrito el programa de mantenimiento proyectado.

Generación manejo y descarga de aguas residuales.

Como se ha mencionado, en la instalación no se realizará ningún proceso industrial o de transformación, por lo que el único punto de generación de aguas residuales, será el drenaje sanitario proveniente del baño que se localizará adjunto a la oficina administrativa. Estas aguas residuales, se canalizarán hacia el drenaje municipal.

Se estima que en la instalación podrá haber una población de trabajadores máxima de 3 personas, durante las horas del día, más los clientes que usen el servicio, estimando unos 17 clientes, con una aportación de unos 7 litros por persona; se instalará sanitario de ahorro de agua con dos compartimientos; uno para sólidos y otro para líquidos, ante esto, se estima una descarga máxima de 200 litros por día o 6.0 m^3 al mes, hacia el drenaje municipal.

III.1.6.8 Programa de abandono del sitio en el que se defina al destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto. En este programa se deberá especificar lo siguiente:

Con respecto a la etapa de abandono del sitio, se prevé que cuando esto ocurra todos los equipos, estructuras y dispositivos instalados en la estación de carburación a gas L.P. pueden ser removidos del sitio, lo cual facilitaría el desmantelamiento de los equipos para manejo de gas; en realidad en este tipo de proyectos las obras constructivas se mantienen para los usos que el propietario designe convenientes y solo concluyen las operaciones de manejo del gas.

Cese de operaciones de manejo de gas en la estación de carburación.

La instalación de un proyecto, tal como la estación de carburación, prevé que sea un éxito comercialmente hablando, aunado al respeto y cuidado ambiental que existirá durante el funcionamiento. Es por ello que se busca una planeación adecuada y que la inversión para establecer obras y equipos sea redituable. A pesar de estas características, es probable que se presenten eventos inesperados, como una baja en las ventas, que el costo del arrendamiento se incremente, y por consecuencia el establecimiento dejara de ser funcional para los dueños, causando que se abandone la actividad y consecuentemente el retiro de las instalaciones para manejo de gas L.P.

El proyecto plantea una vida útil de la obra civil e instalaciones de 30 treinta años aproximadamente, pero bajo un programa de mantenimiento adecuado la vida útil se extenderá, por lo que se propone que el tiempo de funcionamiento sea indefinido. No se ha planteado un programa de restitución del área, ya que se estima que al concluir el periodo de vida útil la zona se encuentre urbanizada y solo se realizará la suspensión de las operaciones de la estación de carburación.

Dentro de las actividades en la etapa de abandono, se inicia con en el cese de actividades de almacenamiento, manejo y venta de gas L.P., teniendo especial cuidado de no dejar ningún residual del mismo; para a continuación retirar el tanque y sus accesorios, así como la maquinaria y dispositivos que se encuentren instalados en la estación de carburación.

ACCIONES NECESARIAS PARA ELIMINAR EL GAS, EVITAR HUNDIMIENTOS Y DAÑOS AMBIENTALES UNA VEZ QUE EL PROYECTO O PARTE DE ESTE DEJE DE SER ÚTIL PARA LOS PROPÓSITOS PARA LOS QUE FUE INSTALADO CUMPLIENDO CON LA LEGISLACIÓN Y NORMATIVIDAD VIGENTES QUE SEAN APUCABLES.

Las actividades a desarrollar durante el abandono del sitio que deberá entenderse como "la conclusión de operaciones de venta de gas L.P." incluyen el retiro del tanque de almacenamiento, instrumental de seguridad, tubería, mangueras motoras, dispensadores, señalización, equipo de seguridad, así como mobiliario y equipo de oficina.

Los elementos constructivos se conservarán, ya que formarán parte del patrimonio y activo del propietario del terreno, quien decidirá el uso futuro de esas construcciones.

El combustible a manejar contará con una plataforma y trincheras impermeables a base de concreto (áreas de manejo), por lo que se descartan derrames sobre el suelo natural, así mismo, dadas las características de volatilidad del gas, las probabilidades de derrame son prácticamente cero; aun así, las acciones para prevenir o evitar daños ambientales en el terreno de la estación y su entorno serán las siguientes:

1. Evitar disponer de fondos del tanque de almacenamiento dentro de la estación al momento de retirar el tanque de almacenamiento, de tal manera que, en caso de existir residuos con mezcla de metal, hidrocarburos o etil mercaptano, pueda alcanzar suelo natural o escorrentías pluviales y su potencial contaminación.
2. Retirar los residuos sólidos de las instalaciones y terreno, evitando que puedan ser arrastradas por escorrentías pluviales.

Se ha analizado la normatividad disponible tanto de la SEMARNAT, ASEA, SENER, CONAGUA O STPS, sin que exista alguna norma que pueda aplicar a las actividades de conclusión de operaciones para estaciones de venta de gas L.P.

b) Plan de desmantelamiento de instalaciones superficiales y/o edificaciones que dejen de ser útiles para los propósitos para los que fueron instalados, restaurando dicho sitio a sus condiciones originales y cumplir con lo establecido en el artículo 68 del Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

> **Artículo 68.-** Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.
>
> Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:
>
> **I.** Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones.
>
> Basándose en lo anterior, cuando se deje de operar la estación de carburación, se dará aviso por escrito a la SEMARNAT, quien determinará las acciones a seguir por parte del promovente;

III.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

III.2.1 Sustancias no peligrosas.

Con excepción del gas L.P., no se realizará almacenamiento de otras sustancias o materiales para su comercialización en la instalación.

Otros insumos.

Para mantenimiento de pisos, oficina, operar impresoras, servicios de sanitario y lavabo, se utilizarán detergentes y limpiadores líquidos biodegradables, así como consumibles de papelería, limpiadores, tintas de impresora, etc. No se utilizarán insumos para operar la estación en áreas de manejo de gas.

III.2.2 Sustancias peligrosas.

La única sustancia caracterizada como peligrosa que se encontrará en la instalación será el gas L.P.; cuyas características se presentan en las hojas de datos de seguridad siguientes:

Hojas de datos de seguridad (MSD), para el combustible a manejar (gas L.P.):

PEMEX
GAS Y PETROQUIMICA BASICA
Av. Marina Nacional No 329, Col. Huasteca
Pisos 15 y 17 Torre Ejecutiva, y Edificio B1,
Oficinas Centrales. México, D.F. C.P. 11311.

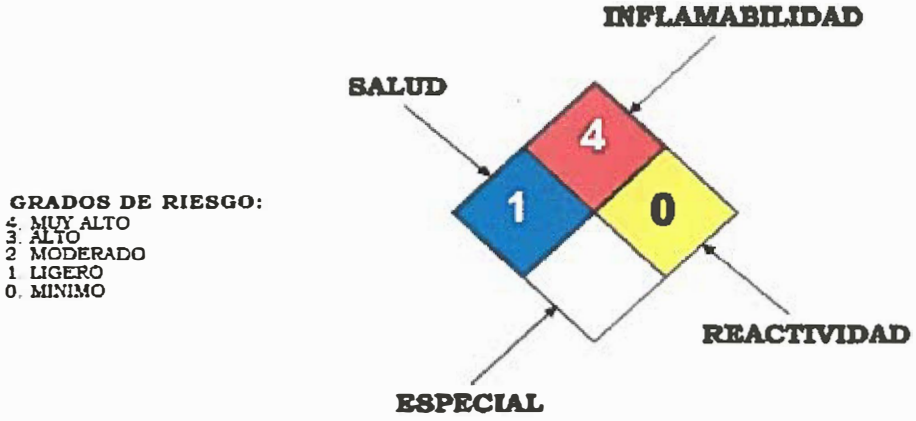
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

GAS LICUADO DEL PETRÓLEO

TELÉFONOS DE EMERGENCIA (LAS 24 HORAS):

'EMEX *Centro de Control del Sistema Nacional de Ductos* *'1-800-012 2900* *'1-800-839 8000* *944-6090, 1944-6091* *1944-6092*	*CENTRAL DE FUGAS DE GAS LP* *D.F. y Área Metropolitana:* *5353-2515, 5353-2823, 5353-2763*	*SETIQ* *Sistema de Emergencia de Transporte para la Industria Química* *D.F. y Área Metropolitana: 5559-1588* *En la República Mexicana: 01-800-0021400*	*CENACOM* *Centro Nacional de Comunicaciones* *D.F. y Área Metropolitana* *51280056, 51280000, Ext. 11470-11476*	*COATEA* *Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales (PROFEPA)* *2615-2045, 5449-6391, 5449-6300 Ext 16296*

Rombo de Clasificación de Riesgos



GRADOS DE RIESGO:
4. MUY ALTO
3. ALTO
2. MODERADO
1. LIGERO
0. MINIMO

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

1. Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No: HDSSQ-LPG	**4. Familia Química:** Hidrocarburos del Petróleo
2. Nombre del producto: Gas licuado comercial, odorizado	**5. Fórmula:** $C_3H_8 + C_4H_{10}$
3. Nombre Químico: Mezcla Propano-Butano	**6. Sinónimos:** Gas LP, LPG, gas licuado del petróleo.

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES

1.Nombre de los componentes	%	2. No. CAS	3. No. UN	4. LMPE: PPT, CT	5. IPVS	6. Grado de riesgo			
						S	I	R	Especial
Propano	60	74-98-6	1075	Asfixiante Simple	2100 ppm	1	4	0	
Butano	40	106-97-8	1011	PPT: 800 ppm	—	1	4	0	
Etil-mercaptano (odorizante)	0.0017 – 0.0028	75-08-1	2363	PPT: 0.95 ppm CT: 2 ppm	500 ppm	2	4	0	

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

HR: 3 (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas licuado tiene un nivel de riesgo alto, sin embargo, cuando las instalaciones se diseñan, construyen y mantienen con estándares rigurosos, se consiguen óptimos atributos de confiabilidad y beneficio. La LC_{50} (Concentración Letal cincuenta de 100 ppm), se considera por la inflamabilidad de este producto y no por su toxicidad.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA

Cuando el gas licuado se fuga a la atmósfera, vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire ambiente y se forman súbitamente nubes inflamables y explosivas, que al exponerse a una fuente de ignición (chispas, flama y calor) producen un incendio o explosión. El múltiple de escape de un motor de combustión interna (435 °C) y una nube de vapores de gas licuado, provocarán una explosión. Las conexiones eléctricas domésticas o industriales en malas condiciones (clasificación de áreas eléctricas peligrosas) son las fuentes de ignición más comunes.

Utilícese preferentemente a la intemperie o en lugares con óptimas condiciones de ventilación, ya que en espacios confinados las fugas de LPG se mezclan con el aire formando nubes de vapores explosivas, éstas desplazan y enrarecen el oxigeno disponible para respirar. Su olor característico puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente, sin embargo el sentido del olfato se perturba a tal grado que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas. Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire (su densidad relativa es 2.01: aire= 1).

EFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

OSHA PEL: TWA 1000 ppm (Limite de exposición permisible durante jornadas de ocho horas para trabajadores expuestos día tras día sin sufrir efectos adversos)

NIOSH REL: TWA 350 mg/m³; CL 1800 mg/m³/15 minutos (Exposición a esta concentración promedio durante una jornada de ocho horas).

ACGIH TLV: TWA 1000 ppm (Concentración promedio segura, debajo de la cual se cree que casi todos los trabajadores se pueden exponer día tras día sin efectos adversos).

OSHA: *Occupational Safety and Health Administration.*
PEL: *Permissible Exposure Limit.*
CL: *Ceiling Limit. En TLV y PEL, la concentración máxima permisible a la cual se puede exponer un trabajador.*
TWA: *Time Weighted Average. Concentración en el aire a la que se expone en promedio un trabajador durante 8h, ppm ó mg/m³*
NIOSH: *National Institute for Occupational Safety and Health.*
REL: *Recommended Exposure Limit.*
ACGIH: *American Conference of Governmental Industrial Hygienists.*

TLV: Threshold Limit Value.

Ojos: La salpicadura de una fuga de gas licuado nos provocará congelamiento momentáneo, seguido de hinchazón y daño ocular.

Piel: El contacto con este líquido vaporizante provocará quemaduras frías.

Inhalación: Debe advertirse que en altas concentraciones (más de 1000 ppm), el gas licuado es un asfixiante simple, debido a que diluye el oxigeno disponible para respirar. Los efectos de una exposición prolongada pueden incluir: dolor de cabeza, náusea, vómito, tos, signos de depresión en el sistema nervioso central, dificultad al respirar, mareos, somnolencia y desorientación. En casos extremos pueden presentarse convulsiones, inconsciencia, incluso la muerte como resultado de la asfixia.

Ingestión: En condiciones de uso normal, no es de esperarse. En fase líquida puede ocasionar quemaduras por congelamiento.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Ojos: La salpicadura de este líquido puede provocar daño físico a los ojos desprotegidos, además de quemadura fría; aplicar de inmediato y con precaución agua tibia. Busque atención médica inmediata.

Piel: Las salpicaduras de este líquido provocan quemaduras frías; deberá rociar o empapar el área afectada con agua tibia o corriente. No use agua caliente. Quítese la ropa y los zapatos impregnados. Solicite atención médica inmediata.

Inhalación: Si se detecta presencia de gas en la atmósfera, retire a la víctima lejos de la fuente de exposición, donde pueda respirar aire fresco. Si no puede ayudar o tiene miedo, aléjese de inmediato. Si la víctima no respira, inicie de inmediato la reanimación o respiración artificial (RCP = reanimación o respiración cardio-pulmonar). Si presenta dificultad al respirar, personal calificado debe administrar oxígeno medicinal. Solicite atención médica inmediata.

Ingestión: La ingestión de este producto no se considera como una vía potencial de exposición.

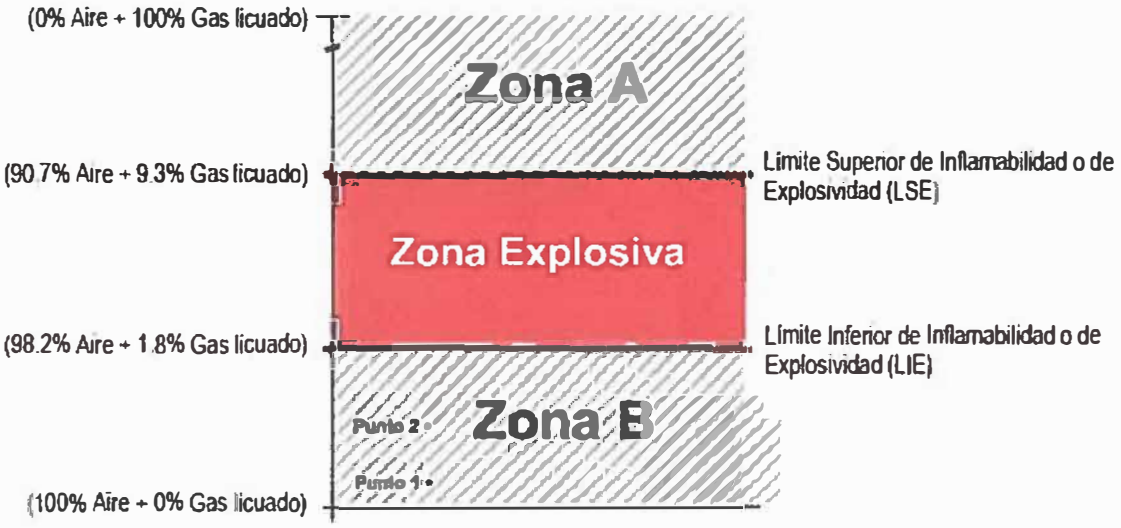
5. PELIGROS DE EXPLOSIÓN E INCENDIO

Punto de flash		- 98.0 °C
Temperatura de ebullición		- 32.5 °C
Tempe raturade autoigni ción		435.0 °C
Límites de explosividad:	*Inferior*	1.8 %
	Superior	9.3 %

Punto de Flash: Una sustancia con un punto de flash de 38°C ó menor se considera peligrosa; entre 38° y 93°C, moderadamente inflamable; mayor a 93°C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del LPG (- 98°C) lo hace un compuesto sumamente peligroso.

Mezcla Aire + Gas licuado

Zonas A y B. En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 1.8% y más de 9.3% de gas licuado no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición. Sin embargo, a nivel práctico deberá desconfiarse de las mezclas cuyo contenido se acerque a la zona explosiva, donde sólo se necesita una fuente de ignición para desencadenar una explosión.



Punto 1 = 20% del LIE. Valor de ajuste de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas.
Punto 2 = 60% del LIE: Se ejecutan acciones de paro de bombas, bloqueo de válvulas, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Medios de Extinción: Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono, agua espreada para enfriamiento. Apague el fuego, solamente después de haber bloqueado la fuente de fuga.

Instrucciones Especiales para el Combate de Incendios.

a) Fuga a la atmósfera de gas licuado, sin incendio:

Esta es una condición realmente grave, ya que el gas licuado al ponerse en contacto con la atmósfera se vaporiza de inmediato, se mezcla rápidamente con el aire ambiente y produce nubes de vapores con gran potencial para explotar violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Algunas recomendaciones para prevenir y responder a este supuesto escenario, son:

- Asegurar anticipadamente que la integridad mecánica y eléctrica de las instalaciones estén en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento).
- Si aún así llega a fallar algo, deben instalarse con precaución:
  - Detectores de mezclas explosivas, calor y humo con alarmas sonoras y visuales.
  - Válvulas de operación remota para aislar grandes inventarios, entradas, salidas, en prevención a la rotura de mangueras, etc., para actuarlas localmente o desde un refugio confiable (cuarto de control de instrumentos).
  - Redes de agua contraincendio permanentemente presionadas, con los sistemas de aspersión, hidrantes y monitores disponibles, con revisiones y pruebas frecuentes.
  - Extintores portátiles.

- Personal de operación, mantenimiento, seguridad y contraincendio altamente entrenado y equipado para atacar incendios o emergencias.
- Simulacros operacionales (falla eléctrica, falla de aire de instrumentos, falla de agua de enfriamiento, rotura de manguera, rotura de ducto de transporte, etc.) y contraincendio.
- No intente apagar el incendio sin antes bloquear la fuente de fuga, ya que si se apaga y sigue escapando gas, se forma una nube de vapores con gran potencial explosivo. Pero deberá enfriar con agua rociada los equipos o instalaciones afectadas por el calor del incendio.

b) Formación de una nube de vapores no confinada, con incendio:

- Evacúe al personal del área y ponga en acción el Plan de Emergencia. En caso de no tener un plan de emergencia a la mano, retírese de inmediato lo más posible del área contrario a la dirección del viento.
- Proceda a bloquear las válvulas que alimentan gas a la fuga y ejecute las instrucciones operacionales o desfogues al quemador, mientras enfría con agua, tuberías y recipientes expuestos al calor (el fuego, incidiendo sobre tuberías y equipos, provoca presiones excesivas). No intente apagar el incendio sin antes bloquear la fuente de fuga, ya que si se apaga y sigue escapando gas, se forma una nube de vapores con gran potencial explosivo, lastimando al personal involucrado en las maniobras de ataque a la emergencia.

6. RESPUESTA EN CASO DE FUGA

En caso de fuga: Se deberá evacuar el área inmediatamente y solicitar ayuda a la Central de Fugas de su localidad. Mientras tanto, bloquear las fuentes de fuga y eliminar las fuentes de ignición, así como disipar la nube de vapores con agua espreada para enfriamiento o mejor aún, con vapor de agua; además solicite ayuda a la Central de Fugas de Gas de su localidad.

7. PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Almacene los recipientes en lugares autorizados, (NOM-002-SEDG-1999, "Bodegas de Distribución de Gas LP en Recipientes Portátiles: Diseño, Construcción y Operación"), lejos de fuentes de ignición y de calor. Disponga precavidamente de lugares separados para almacenar diferentes gases comprimidos o inflamables, de acuerdo a las normas aplicables. Almacene invariablemente todos los cilindros de gas licuado, vacios y llenos, en posición vertical, (con esto se asegura que la válvula de alivio de presión del recipiente, siempre esté en contacto con la fase vapor del LPG). No deje caer ni maltrate los cilindros. Cuando los cilindros se encuentren fuera de servicio, mantenga las válvulas cerradas, con tapones o capuchones de protección de acuerdo a las normas aplicables. Los cilindros vacíos conservan ciertos residuos, por lo que deben tratarse como si estuvieran llenos (NFPA-58, "Estándar para el Almacenamiento y Manejo de Gases Licuados del Petróleo").

Precauciones en el Manejo: Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire y se pueden concentrar en lugares bajos donde no existe una buena ventilación para disiparlos. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas. Asegúrese que la válvula del contenedor esté cerrada cuando se conecta o se desconecta un cilindro. Si nota alguna deficiencia o anomalía en la válvula de servicio, deseche ese cilindro y repórtelo de inmediato a su distribuidor de gas. Nunca inserte objetos dentro de la válvula de alivio de presión.

8. CONTROLES CONTRA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Ventile las áreas confinadas, donde puedan acumularse mezclas inflamables. Acate las medidas de seguridad indicadas en la normatividad eléctrica aplicable a este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").

Protección Respiratoria: En espacios confinados con presencia de gas, utilice aparatos auto contenidos para respiración (SCBA o aqualung para 30 ó 60 minutos o de escape para 10 ó 15 minutos), en estos casos la atmósfera es inflamable ó explosiva, requiriendo tomar precauciones adicionales.

Ropa de Protección: Evite el contacto de la piel con el gas licuado debido a la posibilidad de quemaduras frías. El personal especializado que interviene en casos de emergencia, deberá utilizar chaquetones y equipo para el ataque a incendios, además de guantes, casco y protección facial, durante todo el tiempo de exposición a la emergencia.

Protección de Ojos: Se recomienda utilizar lentes de seguridad reglamentarios y, encima de éstos, protectores faciales cuando se efectúen operaciones de llenado y manejo de gas licuado en cilindros y/o conexión y desconexión de mangueras de llenado.

Otros Equipos de Protección: Se sugiere utilizar zapatos de seguridad con suela anti derrapante y casquillo de acero.

9. PROPIEDADES FÍSICAS / QUÍMICAS

Peso molecular	49.7
Temperatura de ebullición @ 1 atm	- 32.5 °C
Temperatura de fusión	- 167.9 °C
Densidad de los vapores (aire=1) @ 15.5 °C	2.01 (dos veces más pesado que el aire)
Densidad del líquido (agua = 1) @ 15.5 °C	0.540
Presión vapor @ 21.1 °C	4500 mmHg
Relación de expansión (líquido a gas @ 1 atm)	1 a 242 (un litro de gas líquido, se convierte en 242 litros de gas fase vapor, formando con el aire una mezcla explosiva de aproximadamente 11,000 litros).
Solubilidad en agua @ 20 °C	Aproximadamente 0.0079 % en peso (insignificante; menos del 0.1 %).
Apariencia y color	Gas insípido e incoloro a temperatura y presión ambiente. Tiene un odorizante que le proporciona un olor característico, fuerte y desagradable.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química: Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

Condiciones a Evitar: Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso, así como de oxidantes fuertes.

Productos Peligrosos de Combustión: Los gases o humos, productos normales de la combustión son bióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua. La combustión incompleta puede formar monóxido de carbono (gas tóxico), ya sea que provenga de un motor de combustión o por uso doméstico. También puede producir aldehídos (irritante de nariz y ojos) por la combustión incompleta.

Peligros de Polimerización: No polimeriza

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

El gas licuado no es tóxico; es un asfixiante simple que, sin embargo, tiene propiedades ligeramente anestésicas y que en altas concentraciones produce mareos. No se cuenta con información definitiva sobre características carcinogénicas, mutagénicas, órganos que afecte en particular, o que desarrolle algún efecto tóxico.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

El efecto de una fuga de GLP es local e instantáneo sobre la formación de oxidantes fotoquímicos en la atmósfera. No contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono (40 CFR Parte 82). No está en la lista de contaminantes marinos DOT (49 CFR Parte 1710).

13. CONSIDERACIONES PARA DISPONER DE SUS RESIDUOS

Disposición de Residuos: No intente eliminar el producto no utilizado o sus residuos. En todo caso regréselo al proveedor para que lo elimine apropiadamente.

Los recipientes vacios deben manejarse con cuidado por los residuos que contiene. El producto residual puede incinerarse bajo control si se dispone de un sistema adecuado de quemado. Esta operación debe efectuarse de acuerdo a las normas mexicanas aplicables.

14. INFORMACIÓN SOBRE SU TRANSPORTACIÓN

Nombre comercial:	Gas Licuado del Petróleo
Identificación *DOT:	UN 1075 (UN: Naciones Unidas)
Clasificación de riesgo *DOT:	Clase 2; División 2.1
Etiqueta de embarque:	GAS INFLAMABLE
Identificación durante su transporte:	Cartel cuadrangular en forma de rombo de 273 mm x 273 mm (10 ¾" x 10 ¾"), con el número de Naciones Unidas en el centro y la Clase de riesgo DOT en la esquina inferior.

*DOT: (Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América).

15. REGULACIONES

Leyes, Reglamentos y Normas. La cantidad de reporte del LPG, por inventario o almacenamiento, es de 50,000 kg, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

El transporte de Gas L.P. está regido por el "Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos" y por las siguientes normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes:

1. Registro y permiso vigente para transporte de materiales peligrosos.
2. El operador deberá contar con licencia vigente para conductores de materiales peligrosos.
3. La unidad deberá estar identificada de acuerdo con la NOM-004-SCT-2-1994.
4. Contar con información para emergencias durante la transportación de acuerdo a la NOM-005-SCT-2-1994.
5. Revisión diaria de la unidad de acuerdo con la NOM-006-SCT-2-1994.
6. Revisión periódica de auto-tanque de acuerdo con la NOM-X59-SCFI-1992
7. Revisión periódica de semirremolques de acuerdo con la NOM-X60-SCFI-1992.

16. INFORMACIÓN ADICIONAL

Las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios (mangueras, válvulas, dispositivos de seguridad, conexiones, etc.) utilizados para el almacenamiento, manejo y transporte del gas licuado deben diseñarse, fabricarse y construirse de acuerdo a las normas aplicables. En el Anexo 1 se muestra el dibujo de una instalación típica para llenado de autotanque de gas licuado.

El personal que trabaja con gas licuado debe recibir capacitación y entrenamiento en los procedimientos para su manejo y operación, reafirmándose con simulacros frecuentes. La instalación y mantenimiento de las redes de distribución de gas licuado, cilindros y tanques estacionarios debe ejecutarse solo por personal calificado.

Advertencia Sobre Odorizantes: El gas licuado del petróleo tiene un odorizante para advertir de su presencia. El más común es el etil mercaptano. La intensidad de su olor puede disminuir debido a la oxidación química, adsorción o absorción. El gas que fuga de recipientes y ductos subterráneos puede perder su odorización al filtrarse a través de ciertos tipos de suelo. La intensidad del olor puede reducirse después de un largo periodo de almacenamiento.

Si el nivel de odorización disminuye, notifique a su distribuidor.

III.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Para el desarrollo del presente proyecto no se requerirá de obras asociadas o complementarias para la actividad principal, tales como subestaciones eléctricas, oficinas temporales, carriles en la carretera, pozos de agua, etc. Las obras formarán parte de las instalaciones permanentes a largo plazo para el manejo del gas.

III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.

III.3.1 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS (Residuos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera).

Residuos:

a) Peligrosos: Durante las obras y actividades de la estación en proyecto no se generarán residuos peligrosos, ya que los camiones recibirán mantenimiento en talleres externos de la cabecera municipal; mientras que durante las operaciones el mantenimiento en el motor de la bomba se realizará a través de un proveedor externo, quien realizará el manejo de los residuos, se calcula una mínima generación por este concepto de unos 2 litros cada 5 años.

b) No peligrosos: Constituidos por envases de plástico, sobrantes de alimentos, papel, tierra con piedras que se acumula en bajas cantidades dentro de la estación y latas de refresco vacías. Se estima una generación de 50 kg aproximadamente por mes; la disposición de los mismos se realizará en el sitio autorizado por el Ayuntamiento de Rio Verde, San Luis Potosí.

Aguas residuales:

a) De las operaciones de manejo del gas: **No se generarán.**

b) Tipo domésticas: resultantes del sanitario portátil (durante la construcción), el cual recibirá mantenimiento diario y las aguas resultantes serán dispuestas por quien provea el servicio. Durante la operación, las aguas residuales resultarán del uso del sanitario y serán conducidas a la red de drenaje municipal, estimándose una generación de alrededor de 6 m^3 por mes.

Emisiones a la atmósfera: Durante las operaciones de la estación se tendrán bajas emisiones de gases de combustión de dos fuentes; una del auto tanque que acuda a abastecer al tanque de almacenamiento y la otra de las unidades de los clientes que acudan a adquirir el combustible, este tipo de emisiones no es factible cuantificar, ya que solo es a la llegada y salida de las instalaciones. Adicionalmente se tendrán emisiones apenas perceptibles e insignificantes de gas L.P. al momento de acoplar los sistemas tanto de abasto como de suministro, las cuales son prácticamente despreciables y no pueden cuantificarse, ya que se trata de dos sistemas herméticos, donde las emisiones son ocasionales y prácticamente despreciables.

III.3.2 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

No se cuenta con tecnología o instalaciones para el manejo o tratamiento de residuos sólidos urbanos u otros residuos por parte del promovente, ni por el ayuntamiento de Rio Verde, San Luis Potosí; por lo tanto, los residuos que se generen serán dispuestos en el basurero municipal.

III.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES PARA LA CABECERA MUNICIPAL DE RIO VERDE, SAN LUIS POTOSÍ.

El municipio de Rio Verde se localiza en el sur del Estado de San Luis Potosí, en las coordenadas 21°33'36" a 22°23'60" de Latitud Norte y 100°24'00" a 99°44'24" de Longitud Oeste, a una altura de 980 metros sobre el nivel del mar.

LÍMITES.

El municipio limita al Norte con los municipios de Villa Juárez y Ciudad del Maíz; al este con los municipios de Ciudad del Maíz, Alaquines, Cárdenas, Rayón y San Ciro de Acosta; al sur con el municipio de San Ciro de Acosta, el estado de Guanajuato y el municipio de Santa María del Río; al oeste con los municipios de Santa María del Río, Ciudad Fernández, San Nicolás Tolentino y Villa Juárez.

III.4.1 DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

En el presente apartado se describen las características ambientales de la zona donde se encuentra el terreno; se trata de la zona urbanizada periférica al oriente de la cabecera municipal, incluido en el Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rio Verde y Ciudad Fernández, el predio para el proyecto se ubica en un Corredor Urbano de Alta Intensidad (4A), ya que se ubica a un costado de la carretera Federal número 70; y forma parte del territorio del área Urbana y Urbanizable, siendo compatible para actividades comerciales; en el apartado se incluyen además las condiciones ambientales de manera particular al interior del predio, incluyendo el medio físico como el natural y socioeconómico, que forman parte del ecosistema terrestre que se integra dentro del Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rio Verde y Ciudad Fernández, prefigurando el escenario; por su ubicación encontramos que se trata de un terreno con uso Urbano y Urbanizable dentro de la zona Este de la cabecera Municipal, ya modificada por la presencia de instalaciones comerciales, de servicios y asentamientos humanos dentro de un radio de 500 metros en torno al terreno.

El apartado manifiesta de manera clara y objetiva el escenario ambiental actual dentro de la zona, así como conocer el grado de desarrollo de la población, los recursos disponibles, la infraestructura, incluyendo obras de equipamiento medios de transporte, etc. La descripción del escenario ambiental y

los aspectos socioeconómicos incluye información de la cabecera municipal de Rio Verde, por tratarse de una zona influenciada comercialmente por la puesta en marcha de la estación.

Criterios para delimitar el área de influencia.

El área de estudio se ha delimitado en base a sus cualidades ambientales, fundamentada conforme en los criterios establecidos en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Industria del Petróleo (adaptada a este IPIA); emitida por SEMARNAT, que indica lo siguiente:

> "...Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental, de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis..."

Ante esto, se han delimitado espacialmente el área de influencia o escenario ambiental, así como el predio particular para el proyecto, en una sección dentro del territorio que corresponde al Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rio Verde y Ciudad Fernández, el predio para el proyecto se ubica en un Corredor Urbano de Alta Intensidad (4A), ya que se ubica a un costado de la carretera Federal número 70; y forma parte del territorio del área Urbana y Urbanizable, que abarca la zona urbana y urbanizada de la cabecera municipal de Rio Verde.

De manera complementaria, para la delimitación de esa área de influencia, se incluyeron los siguientes criterios:

a) Las dimensiones del terreno.

b) La extensión de la población y su inclusión en el ordenamiento ya señalado.

c) Los rasgos del relieve, hidrografía, tipos de clima y vegetación presentes, corresponde a una continuidad en la población.

d) Las condiciones de urbanización.

e) El uso de suelo compatible para fines comerciales en la zona de ubicación del terreno.

DELIMITACIONES.

Con la finalidad de precisar las condiciones actuales del medio natural, tanto en el predio particular para el proyecto, como del área de influencia o escenario ambiental, se requiere en primer término, definir territorialmente los límites de estas unidades, tomando como base los siguientes criterios:

PREDIO DEL PROYECTO.

a. Las obras y actividades se proponen exclusivamente para el predio delimitado del proyecto, ya que la posesión legal del mismo se acredita a nombre del promovente.

b. El permiso de uso de suelo solo atañe al predio para el proyecto.

c. Los impactos sobre el medio natural, cuyos efectos recaen sobre los factores como suelo, vegetación, fauna, hábitat y paisaje; inciden directamente en el predio.

d. Las actividades y obras para mitigar, compensar o disminuir los efectos sobre los factores del ambiente, se proponen para el terreno y/o área de influencia colindante.

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Incluye, además del terreno para el proyecto, aquel espacio delimitado por coordenadas UTM, donde pueden extenderse los efectos por las obras y actividades propuestas.

Incorpora en este factor, aspectos del medio natural y socioeconómicos relevantes, sobre los cuales pueden tenerse efectos, a consecuencia de la instalación y operación del proyecto. Puede Involucrar mantos freáticos (subsuelo), acuíferos, corrientes superficiales y/o, en su caso, sitios de disposición de residuos sólidos.

III.4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO AMBIENTAL.

Es conveniente señalar que para la delimitación del área de influencia, se ha identificado y evaluado el escenario ambiental, considerando que éste, está bien representado a nivel municipal, en tal sentido, la descripción de información se realiza para el municipio, con énfasis en las condiciones del terreno y su influencia directa, tanto en las condiciones ambientales, como sociales y económicas, pues éstas integran como parte del escenario ambiental municipal, así mismo, se analiza lo establecido en Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rio Verde y Ciudad Fernández (Corredor Urbano de Alta Intensidad (4A)), como espacio a considerar solo por la influencia comercial de las actividades planteadas, ya que el gas L.P., se comercializa a los habitantes para uso vehicular en esta demarcación territorial.

Por último, cabe mencionar que el Escenario Ambiental (EA) en dónde se realizará el proyecto no presenta características únicas o excepcionales, propias de un ecosistema conservado, pues se ubica sobre una vialidad como es el Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente, en donde se desarrollan diversas actividades antropogénicas (comercios y servicios).

En el caso particular del proyecto, el área de influencia presenta las siguientes coordenadas UTM DATUM WGS_84 ZONA 14:

COORDENADAS EN UTM DEL POLÍGONO DEL EA			
Identificación	**UTM Este X**	**UTM Norte Y**	m.s.n.m. (metros)
1	398597.26	2428512.65	997
2	408874.96	2421112.95	1004
3	398776.25	2419547.41	994
4	394228.56	2425547.85	1000

III.4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.

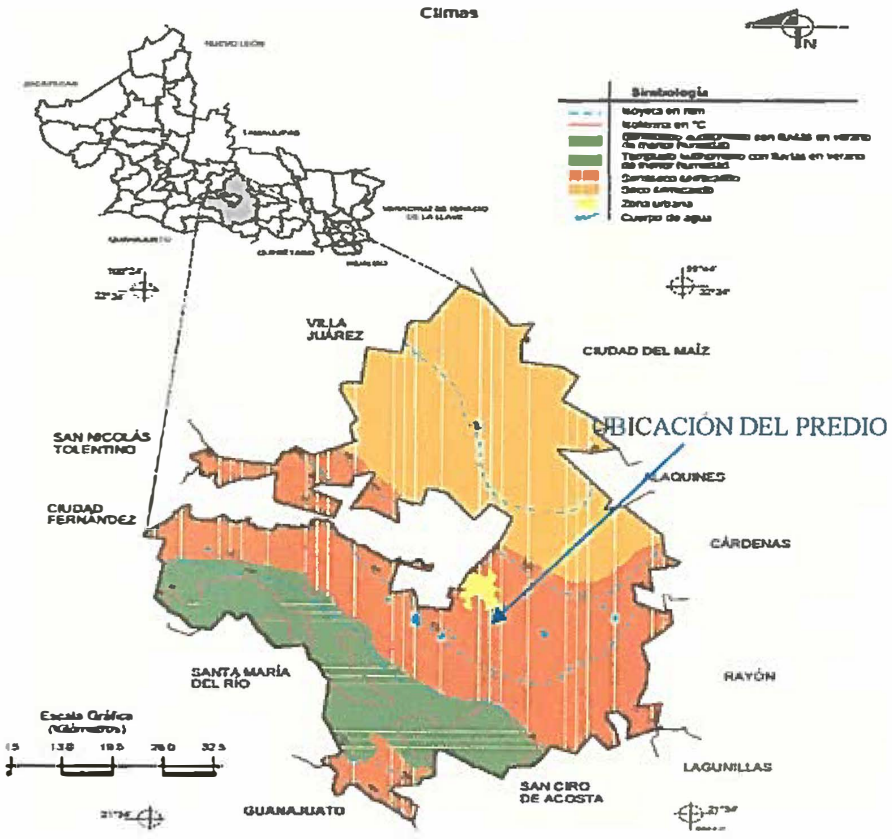
a) Tipo de clima.

El clima del municipio de Rioverde se conoce como un clima de estepa local. Durante el año hay poca lluvia. El clima aquí se clasifica como BSh por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual es de 21.7 °C. La precipitación media aproximada es de 532 mm. La menor cantidad de lluvia ocurre en febrero, el promedio es de 6 mm y la mayor parte de la precipitación cae en septiembre, promediando 110 mm. Las temperaturas son más altas en promedio en mayo, alrededor de 25.6 °C, enero es el mes más frío, con temperaturas promediando 16.2 °C. La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es104 mm. A lo largo del año, las temperaturas varían en 9.4 °C.

Tabla 17. Climatológica de Rioverde, San Luis Potosí
Temperatura (°C) y precipitación (mm)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Máxima	23.5	26.6	30.0	32.9	33.6	32.4	31.0	31.8	29.3	27.3	25.1	23.4
Mínima	9.0	10.5	12.7	15.8	17.7	18.8	18.0	18.2	17.2	14.8	11.9	9.4
Media	16.2	18.5	21.3	24.3	25.6	25.6	24.5	25.0	23.2	21.0	18.5	16.4
Precipitación promedio	12	6	11	17	41	87	91	71	110	46	24	16

Figura 13. Mapa de clima en el municipio de Rioverde, San Luis Potosí.
Fuente: INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, 2010.



Fenómenos climatológicos.

Frentes Fríos.

En México, las lluvias invernales y bajas temperaturas frecuentemente se asocian al paso de los sistemas frontales y las masas de aire frío que los impulsan. De acuerdo a la climatología (1991-2012), el 39% de los frentes que ingresan a México ocurren desde diciembre hasta febrero, donde diciembre es el mes con el mayor número de estos sistemas.

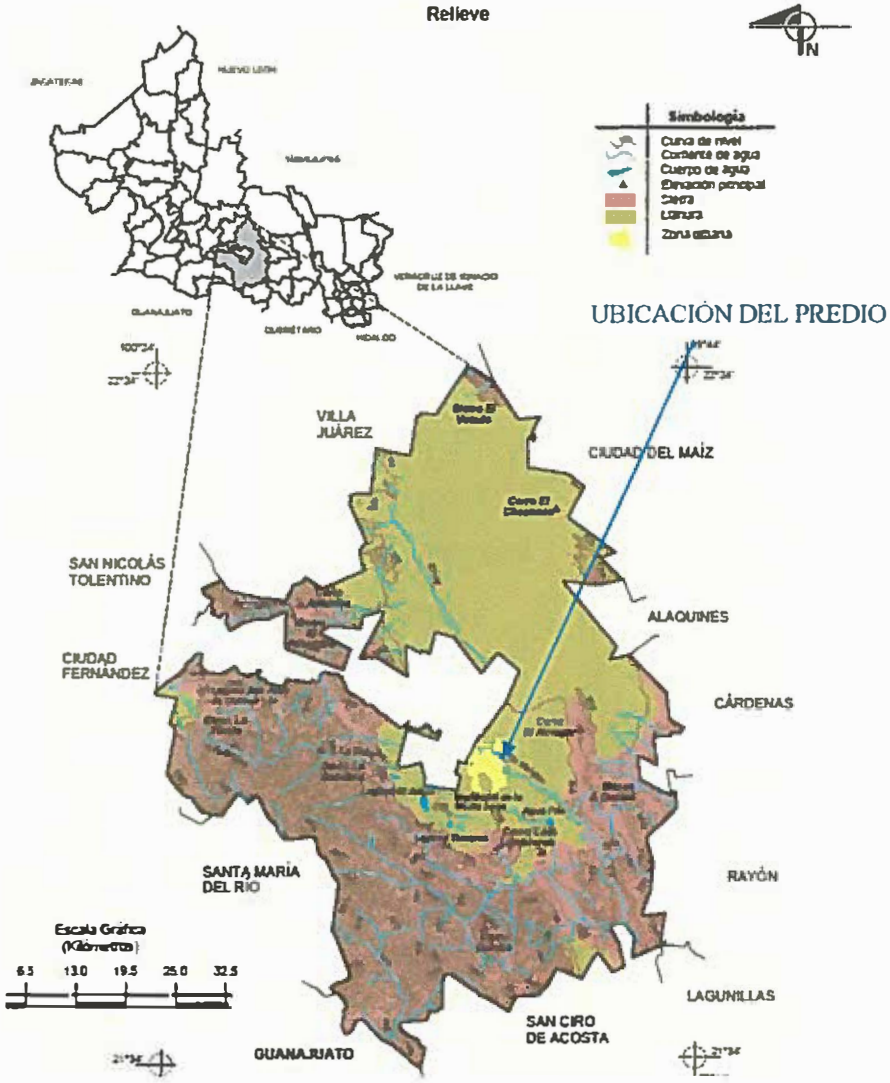
En 2013, ingresaron al país 50 sistemas frontales, once menos que el promedio climatológico; febrero fue el mes con el mayor número de estos sistemas, seguido por octubre y diciembre. En todos los meses del año se presentó al menos un frente frío con excepción de agosto en donde no hubo registro.

b) Fisiografía y topografía.

Provincia: Sierra Madre Oriental (100%); **Subprovincia:** Sierras y Llanuras Occidentales (53.2%) y Discontinuidad Carso Huasteco (46.8%); **Sistema de topoformas:** Llanura desértica de piso rocoso o cementado (27.1%), Sierra alta de laderas convexas (24%), Sierra alta escarpada (22.3%), Llanura desértica de piso rocoso o cementado y salino (10.1%), Llanura desértica (7.5%), Sierra plegada con llanuras (7.5%), Llanura aluvial intermontana (0.6%), Llanura intermontana aluvial (0.5%), Sierra plegada (0.3%) y Llanura desértica salina (0.1%)

De forma general, se encontró que el territorio del municipio de Rioverde está dividido en dos zonas muy definidas, una en la que sus pendientes son nulas y representa el 45.41% del territorio, esta se comprende la cabecera municipal y su entorno inmediato, así como la llanura al norte; la otra zona está conformada por pendientes que van de débil a bastante fuerte y representan un 54.59%, y corresponde básicamente a las sierras y el pie de monte.

Figura 14. Provincias Fisiográficas del Municipio de Rio Verde, San Luis Potosí.



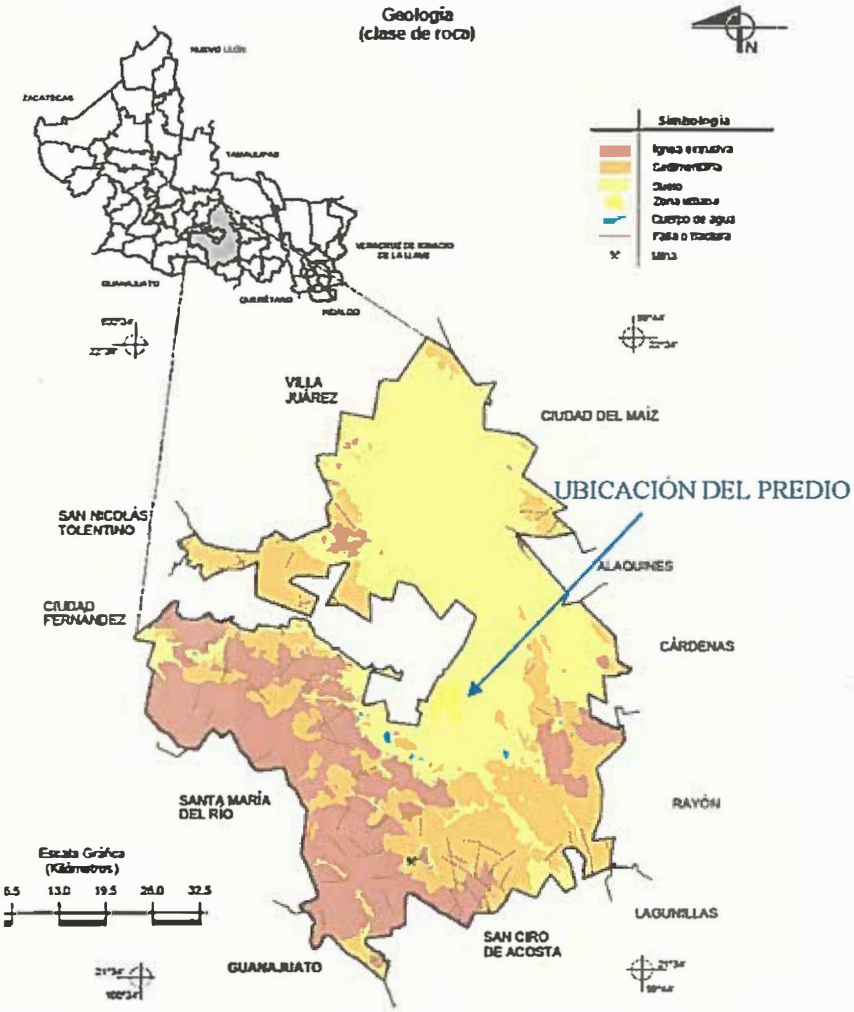
c) Geología.

El municipio de Rioverde pertenece al **periodo** Cuaternario (44.7%), Neógeno (31.8%) y Cretácico (23%). Para el **tipo de rocas** encontramos: Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (22.7%), riodacita (2.1%), dacita (1.4%), basalto (1.2%), riolita (0.5%) y andesita (0.1%). Sedimentaria: caliza (22.5%), conglomerado (4.8%), yeso (0.4%), travertino (0.1%) y lutita-arenisca (0.1%) Suelo: aluvial (43.6%); **Sitios de interés:** Mina: fluorita.

Se presentan elementos susceptibles de explotación económica en el municipio como yacimientos de fluorita al sur del municipio; y la extracción de rocas, arenas y arcillas. También son susceptibles de explotación con fines turísticos las grutas generadas en las rocas calizas.

En la siguiente figura se muestra el tipo de roca predominante para el sitio de estudio:

Figura 15. Geología: Tipos de roca en el municipio de Rio Verde, San Luis Potosí.



d) Edafología.

De acuerdo al Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos en el municipio de Rioverde, predominan los suelos de tipo Leptosol (34.7%), Phaeozem (26.5%), Gypsisol (11%), Calcisol (10.6%), Chernozem (6%), Solonchak (5%), Kastañozem (3.5%), Luvisol (1.2%), Vertisol (0.4%), Fluvisol (0.2%), Regosol (0.2%) y Cambisol (0.1%).

Tipos de suelos.

Chernozem.

Literalmente tierra negra. Son suelos que se encuentran en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. En Rioverde se presenta la subunidad cálcica (Ck) que se caracteriza por tener

acumulación de caliche suelto en una capa de color claro de más de 15 cm de espesor. Existen dos áreas, una de menor extensión al sur de la cabecera municipal hasta El Capulín, con textura media y fina y fase petrocálcica profunda utilizada parcialmente para agricultura de temporal; la otra ocupa una extensa área al norte del municipio en donde se asocia con suelo solonchack ortico, de textura fina y fase química fuertemente salina y sódica, su vegetación natural es halófila, y es altamente limitada para la agricultura. Ocupa el 11.11% del territorio municipal.

Phaeozem.

Los suelos de Feozem son suelos con igual o mayor fertilidad que los Vertisoles, ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, cuando son poco profundos, casi siempre son pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente.

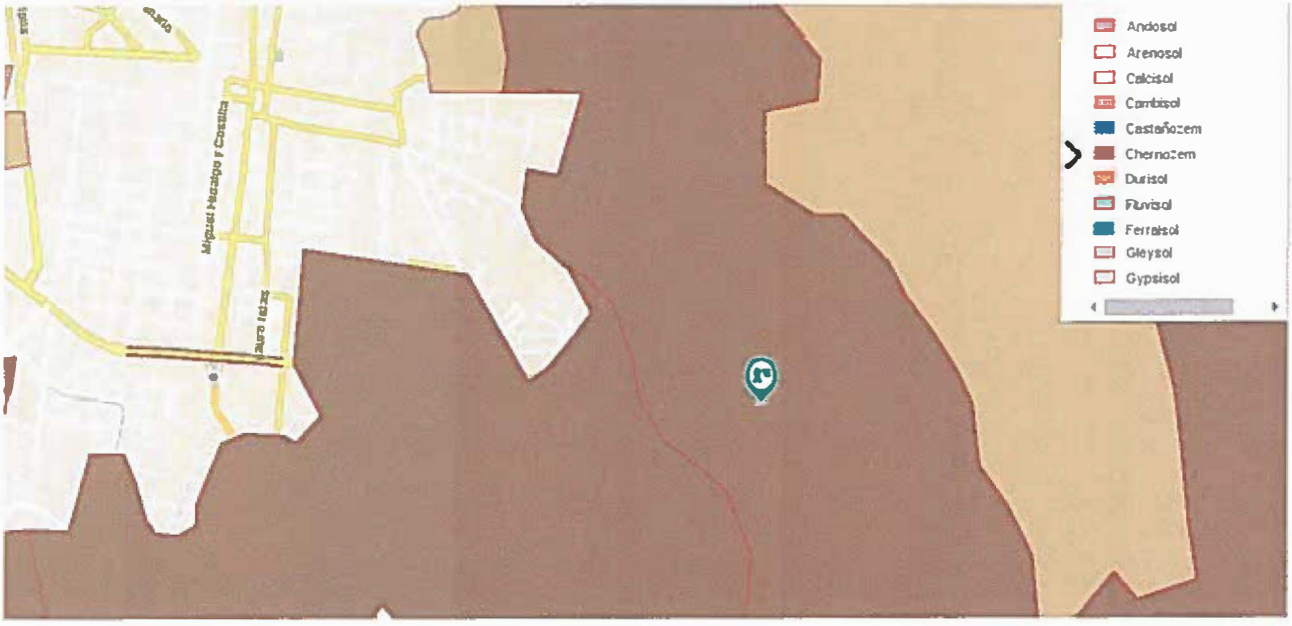
Cuando son profundos y ubicados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres y hortalizas con altos rendimientos. Este tipo de suelo se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable.

Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego.

Leptosol.

Suelos poco profundos, menos de 30 cm, que en general yacen sobre rocas cohesivas continuas. Los leptosoles en la clasificación norteamericana pueden ser: inceptisoles orthent, iceptisoles umbrept, mollisoles rendoll, etc.; en las clasificaciones europeas, si la roca madre es de naturaleza silícea los suelos se han denominado ranker, si es calcárea rendzina y si tiene un horizonte B estructural cambisol léptico. Si la roca cohesiva continua aparece a menos de 15 cm se pueden denominar leptosoles líticos o

Figura 16. Tipos de suelo en el Municipio de Rioverde, San Luis Potosí.
Fuente: INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, 2010



e) Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, movimientos de tierras o roca, actividad volcánica, sistemas de fallas, fracturas y zonas de inundaciones, incendios forestales. Con lo anterior, y de ser el caso, establecar zonas críticas respecto al proyecto pretendido.

El área donde se localiza el predio para el proyecto y el área de influencia, presenta vulnerabilidad baja, para la potencial ocurrencia de fenómenos naturales, geológicos o socio-organizativos. Se describen a continuación los principales fenómenos geológicos e hidrometeorológicos en la zona de estudio:

Fallas y fracturas geológicas en el municipio.

Son manifestaciones naturales recurrentes, que tienen su origen en la dinámica interna y externas de las tres capas concéntricas de la tierra que se conocen como el núcleo, manto y corteza, las cuales se registran en distintas formas de liberación de energía. En lo que corresponde a la zona de ubicación del terreno y sobre todo el predio para el proyecto, no se encuentran fallas.

Susceptibilidad de la zona a Sismicidad.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico de obras. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona donde se ubica el proyecto pretendido se localiza en la zona B. Es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones, pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo, se señala con el círculo el sitio del proyecto en la siguiente figura:

Figura 17. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

*** Movimientos de tierra o roca.**

Los lugares montañosos con pendientes fuertes son los que con más facilidad sufren deslizamientos, aunque en ocasiones pendientes de muy pocos grados son suficientes para originarlos si la roca está muy suelta o hay mucha agua en el subsuelo. En las regiones lluviosas suele haber espesores grandes de materiales alterados por la meteorización y el nivel freático suele estar alto lo que, en conjunto, facilita los deslizamientos. Las lluvias intensas son el principal factor desencadenante de movimiento de tierra.

Entre los tipos de movimiento de tierra se encuentran: 1) Inestabilidad de laderas naturales. 2) Flujos de lodo y escombros. 3) Hundimiento regional y local. 4) Agrietamiento del terreno, originado por desplazamientos diferenciales, horizontales y/o verticales, de la superficie del mismo.

Respecto al predio del proyecto este se localiza en un sitio más bien plano y las construcciones se mantendrán en perfectas condiciones, por lo que el riesgo por el movimiento de tierra o roca es mínimo, incluso podría decirse que es nulo.

* Actividad volcánica.

Los volcanes activos se distribuyen por diferentes regiones del planeta. En particular, México es una de esas regiones y los volcanes son parte característica del paisaje de muchas regiones del país, particularmente en una faja central que se extiende desde Nayarit hasta Veracruz.

Las erupciones volcánicas son emisiones de mezclas de roca fundida rica en materiales volátiles (magma), gases volcánicos que se separan de éste (vapor de agua, bióxido de carbono, bióxido de azufre y otros) y fragmentos de rocas de la corteza arrastrados por los anteriores. Estos materiales pueden ser arrojados con distintos grados de violencia, dependiendo de la presión de los gases provenientes del magma o de agua subterránea sobrecalentada por el mismo.

El sitio de ubicación de las instalaciones se encuentra fuera de las regiones de peligrosidad volcánicas, que han sido establecidas por el CENAPRED, en base a la interpretación de documentos técnicos y datos históricos.

Tomando en cuenta las características topográficas del sitio donde se ubica el terreno del proyecto, es posible decir que no se tienen antecedentes de inundaciones.

f) Hidrología superficial.

El municipio de Rioverde se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica RH-26, llamada Pánuco, las cuales se dividen en varias cuencas en el Estado de san Luis Potosí. La totalidad de la superficie del municipio de Rioverde se encuentra dentro de la cuenca Río Tamuín.

Región Hidrológica: Pánuco (100%); **Cuenca:** R. Tamuín (100%); **Subcuenca:** R. Verde (91.8%) y R. Santa María Alto (8.2%), **Corrientes de agua:** Perennes: Río Verde y Choy; Intermitentes: La Difunta y Las Minas; **Cuerpos de agua:** Intermitentes (0.1%): Laguna de Canoas, Agua Fría, Laguna Tlacotes y Laguna El Jabalí.

Esta región es considerada como una de las más importantes en el país y en el Estado, debido a que tiene la mayor cantidad de escurrimientos superficiales, propiciados por las condiciones favorables de lluvia, las mayores precipitaciones en el Estado se presentan aquí, dando lugar a importantes ríos que dan vida e identidad a buena parte de esta región.

g) Hidrología Subterránea.

El municipio de Rioverde pertenece al Acuífero Rioverde, definido con la clave 2415 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción Centro-Sur del Estado de San Luis Potosí.

Limita al norte con el acuífero Buenavista, al este con el acuífero Huasteca Potosina, al sur con Santa María del Río y al oeste con los acuíferos San Nicolás Tolentino y Cerritos-Villa Juárez, todos ellos pertenecientes al Estado de San Luis Potosí.

Geopolíticamente abarca gran parte del municipio Río Verde, parte de Ciudad Fernández y pequeñas porciones de los municipios Cerritos, Villa Juárez, Ciudad del Maíz, Alaquines y Cárdenas.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2415	RIO VERDE	415.8	251.4	85.557386	95.8	78.842614	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

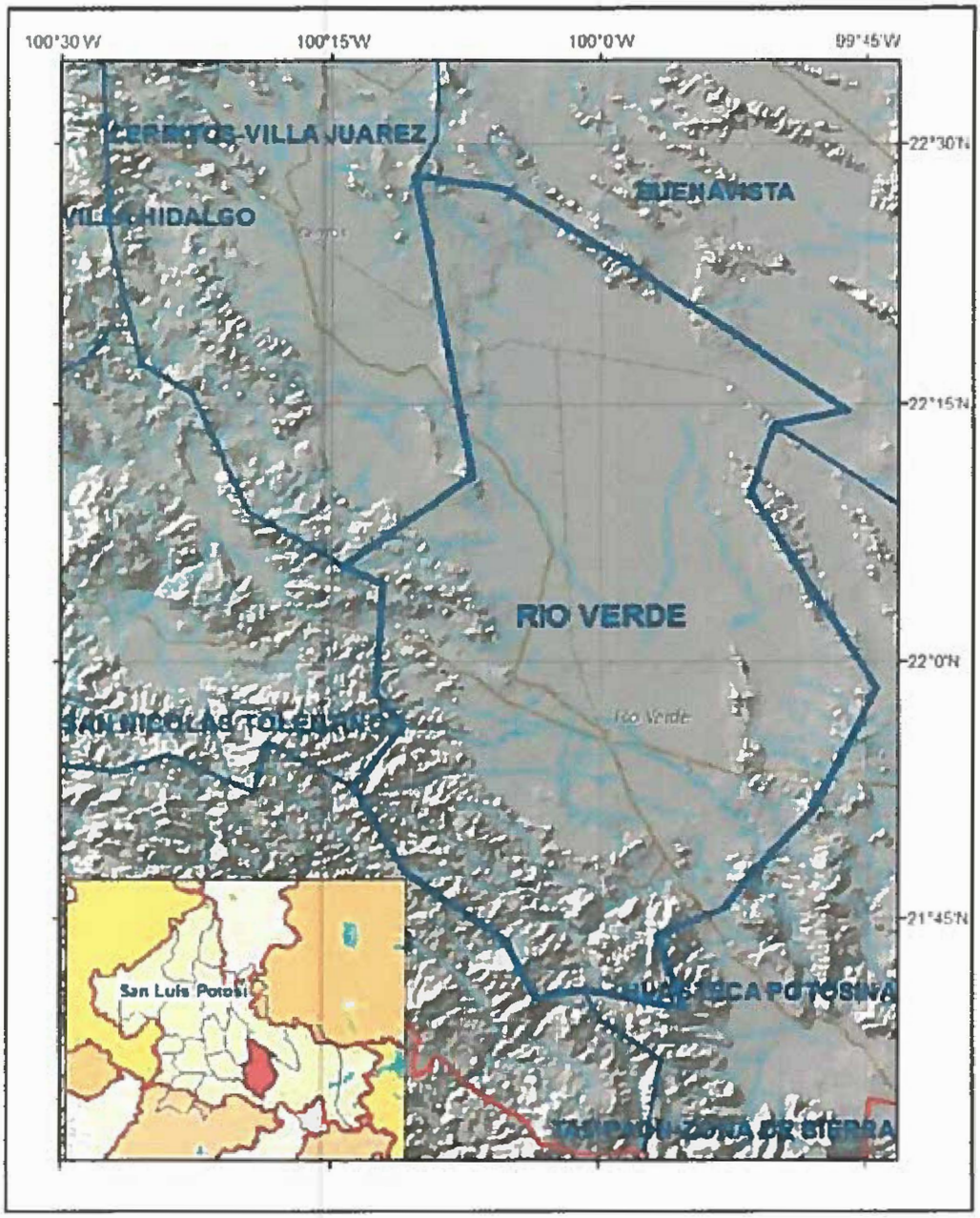
APROVECHAMIENTO.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, llevado a cabo como parte del estudio realizado en el año 2006, se registraron un total de 575 aprovechamientos de agua subterránea: 470 están activos y 105 inactivos. De los aprovechamientos activos, 407 son pozos, 62 norias y 1 manantial.

El volumen estimado de extracción conjunta asciende 95.8 hm^3 anuales, de los cuales 81.9 hm^3 (85.5%) se destinan a las actividades agrícolas y 13.9 hm^3 (14.5%) para uso público-urbano de las diferentes localidades de la región.

Adicionalmente, a través del manantial "Media Luna" se descarga un volumen anual de 135.3 hm^3 (4290 lps), destinados al uso agrícola en el Distrito de Riego 049 "Rio Verde". Aunque recientemente ha disminuido la aportación del manantial al Distrito de Riego 049 y algunos manantiales más pequeños han desaparecido, la fuente de recarga de esta unidad calcárea sigue siendo muy importante; manteniendo la actividad agrícola en esta región, así como descargas importantes al Río Verde, las cuales son aforadas en la estación hidrométrica

Figura 18. Acuífero Rio Verde, perteneciente al Municipio de Rio Verde, San Luis Potosí.



III.4.2.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación.

En el estado la vegetación es predominante en matorral desértico, micrófilo como: gobernadora, mezquite, huizache, hojasén y granjeno. Al sur existen manchones de bosque de diversas variedades. (Fuente: Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México Estado de San Luis Potosí).

La vegetación de la región de Rio Verde, se clasifica como vegetación de estepa, matorrales y mezquitales. Hay plantas arbóreas o arbustivas. Esta vegetación es abundante en los suelos profundos y bien drenados. Existen también áreas menos extensas de matorral desértico. Las especies de flora que sobresalen son: gobernadora, mezquite, huizache y granjenos.

En el predio del proyecto se observó vegetación secundaria con huizache, verdolaga, higuerilla y pastos principalmente, así como matas de chile inducidas también un mezquite mismo que no será removido; cómo se puede apreciar en la serie de fotos anexadas al presente documento.

Dentro de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en el área de influencia de 300 metros, se tienen las siguientes especies:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	OBSERVADA EXCLUSIVAMENTE EN EL PREDIO Y ZONA DE INFLUENCIA (300 M.)
ESTRATO ARBÓREO		
Prosopis jungiflora	Mezquite	
Acacia farnesiana	Huizache(Autóctona)	
Jacaranda	Jacaranda	
Casuarina equisetifolia	Casuarinas	
Washingtonia robusta	Palma abanico	
ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO		
Nicotiana glauca.	Tabaquillo	
Ricinus communis	Higuerilla	
Argemone mexicana	Chicalote	*
Taraxacum officinale	Diente de león	*
Amaranthus hybridus L.	Quelite	*
Opuntia sp	Nopal	
Bidens sp	Aceitilla blanca	
Cosmos sp	Mirasol	
Leonotis nepetifolia	Bola de rey	
Phragmites australis	Carrizo	
Stenocarpus salignus	Jara amarilla	
GRAMINEAE		
Aristida sp	Pasto	*
Bouteloua gracilis	navajita	*
Hilaria sp		
Lycurus sp		
Microchloa sp		
Muhlenbergia sp		
LEGUMINOSAE		
A. farnesiana	huizache	*
A. schaffneri	huizache	

No existirá afectación que incida sobre el ecosistema regional, menos sobre el sistema ambiental por motivo del establecimiento y operación de la estación de carburación.

En el área de estudio, no existe vegetación de importancia comercial, ni vegetación endémica o en peligro de extinción considerada en las 4 categorías de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la zona del proyecto, ni especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etc.).

b) Fauna.

En el Estado la fauna se caracteriza por las especies dominantes como: coyote, venado cola blanca, jabalí, tejón, tlacuache, víbora de cascabel y liebre.

La fauna dentro del área del proyecto es escaza por las características de crecimiento urbano que presenta, siendo las aves las que, por su desplazamiento, se adaptan más a las condiciones imperantes, durante el recorrido que se realizó se avisto a la lagartija común, por la ubicación del predio que se encuentra en una zona urbanizada, en donde el aprovechamiento de espacios es evidente.

Durante la visita al predio no se avistó alguna especie endémica, amenazada o en peligro de extinción, contenida en el texto de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, dado que se trata de lugar ya alterado en sus condiciones originales.

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE VEGETACIÓN Y FAUNA.

El equipo evaluador integrado por dos biólogos; se adentraron en el terreno, abarcando los puntos extremos y siguiendo una ruta de sur a norte, en líneas de 2 metros por 20 de largo; el evaluador (un biólogo), identificaba en el sitio el estrato presente (solo vegetación arbustiva de menos de 3 metros de altura y vegetación herbácea de hasta 1 metro de altura) y a continuación se registraba cada especie distinta existente.

La identificación de las especies fue realizada en base a la experiencia respecto a tipo de vegetación secundaria presente a orillas de carreteras y predios baldíos.

A la vez; en el mismo recorrido se observaba la presencia de fauna y se registraba en libreta de campo el nombre de cada ejemplar que se detectaba; el procedimiento de identificación de fauna fue la propia experiencia respecto a especies de fauna que comúnmente pueden invadir el tipo de hábitat en terrenos dentro de zonas de terrenos urbanizables; así como la presencia de nichos ecológicos con vegetación secundaria de terrenos baldíos; donde es común encontrar fauna nociva como ratas, insectos y algunas aves; la lista de especies presentes fue cotejada con las reportadas en el Fascículo Complementario XXVII, publicado por la CONABIO, Instituto de Ecología A.C. y CONACYT en el año 2011.

Cada listado de vegetación y fauna presente en el terreno fue posteriormente confrontado por nombre de cada especie; con las listas que integran las especies en estado de riesgo de extinción, de la NOM-059-SEMARNAT-2010, **(Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo)**, para definir si alguna de las especies de flora y fauna tenía algún estatus de protección, reiterando que no se encontraron especies de ambos grupos en la NOM, referida.

Ninguna de las especies de vegetación o fauna encontradas en el terreno es considerada de importancia comercial.

III.4.2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

En este apartado se describen de manera general, los aspectos relevantes del medio social y económico de la zona de influencia comercial por las obras y actividades planeadas, el objetivo es interrelacionar aquellos impactos tanto negativos como positivos por el desarrollo de las actividades, no solo hacia la zona inmediata del predio seleccionado para el proyecto, también se abarca la región donde incidirán las actividades, que tratan de la comercialización del combustible (gas L.P.), para uso como carburante para unidades de transporte de carga o particulares que lo demanden; por tal razón se seleccionó el Municipio en su totalidad, ya que se considera que los efectos comerciales se extienden dentro de su circunscripción territorial.

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2010 del INEGI, la población total del municipio es de 91,924 habitantes; 48.49% hombres y 51.51 % mujeres. Para el periodo 2005-2010 se tuvo un crecimiento poblacional de 5,979 personas, que representa un 6.50% de la población del municipio, y se estima para el periodo 2005-2030 una disminución de población a lo largo de los años de 45.23%. La densidad de la población del municipio es de 30.00 Habitantes/km^2.

Del total de pobladores hay 44,574 hombres y 47,350 mujeres; el 0.69% de la población es indígena y el 0.34% de los habitantes habla alguna lengua indígena. Las tablas que a continuación se enlistan muestran las características generales del municipio, en cuanto a total de población, demografía, indicadores de viviendas y rezago social.

Figura 19. Porcentaje de la población total municipal, Hombres y Mujeres, 2010. **Fuente:** INEGI, México en Cifras.

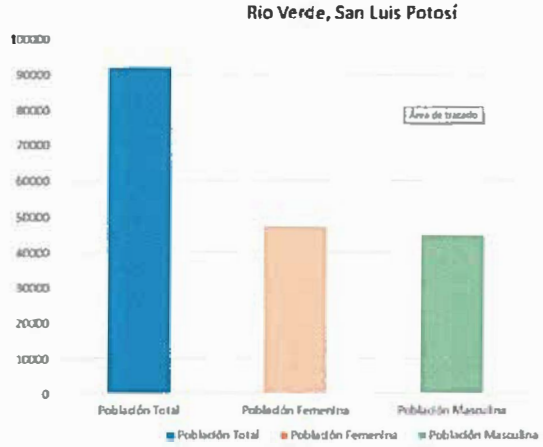


Tabla 17-b. Principales indicadores demográficos para el municipio de Rio Verde, San Luis Potosí.
Fuente: SEDESOL: Catalogo de localidades.

Año	2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en el municipio	44,574	47,350	91,924
Viviendas particulares habitadas		22,838	
Grado de marginación municipal		Medio	
Grado de rezago social municipal		Bajo	
Indicadores de carencia de vivienda			

Tabla 18. Demografía de la localidad de Rio Verde.

Clave entidad	Nombre de la entidad	Clave del municipio	Nombre del municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población 2010	Grado de marginación de la localidad	Ámbito
24	San Luis Potosí	024	Rio Verde	240240001	Rio Verde	91,924	Medio	Urbano

Tabla 19. Indicadores de carencia de viviendas del municipio de Rio Verde, San Luis Potosí.
Fuente: SEDESOL: Catalogo de localidades.

Año	2010	
Indicadores	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	22,838	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda		
Viviendas con piso de tierra	2,700	11.87
Viviendas con muros endebles	1,484	7.08
Viviendas con techos endebles	258	1.23
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	8,196	36.03
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas		
Viviendas sin drenaje	3,854	17.04
Viviendas sin luz eléctrica	951	4.18
Viviendas sin agua entubada	4,714	20.76
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	5,900	28.14
Viviendas sin sanitario	851	3.73

Tabla 20. Indicadores de rezago social de la comunidad de Rio Verde, San Luis Potosí.
Fuente: SEDESOL: Catalogo de localidades.

Año	2010
Población Total	91,924
% Población de 15 años o más analfabeta	10.87
% Población de 15 años o más sin primaria completa	31.15
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	2.12
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	3.98
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	11.76
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	36.03
% Ocupantes de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	11.89
% Población en localidades con menos de 5,000 habitantes	42.20
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	51.27
Índice de marginación	-0.52548
Grado de marginación	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,633

Se presentan a continuación los datos correspondientes para la natalidad, mortalidad y matrimonios para el año 2016, así como el número de divorcios registrados durante al año 2016, en el municipio de Rioverde, San Luis potosí.

Tabla 21. Natalidad y mortalidad en el municipio de Rio Verde, San Luis Potosí.
Fuente: INEGI. México en cifras.

Natalidad 2016	1,728
Mortalidad 2016	635
Matrimonios 2016	302
Divorcios 2016	85

Salud.

En materia de salud, la derechohabiencia las distintas instituciones de salud, es un servicio que hoy en día representa parte importante en el desarrollo de la calidad de vida de los habitantes del municipio, por lo cual, en Rio Verde hay un total de 67,217 derechohabientes en las distintas instituciones de salud; de estos 15,019 están afiliados al IMSS; 4,722 en el ISSSTE, 46,329 en PEMEX, Defensa nacional o Marina; 34 para el seguro popular, 1,249 en instituciones privadas, 138 en el ISSSTE estatal. De este modo la población sin afiliación a algún sistema de salud se compone de 23,991 habitantes, suma que equivale al 26.10% del total de la población y que refleja la falta de acceso a los servicios de salud por una gran parte de la población en el municipio. La siguiente tabla muestra la población total con derechohabiencia a servicios de salud.

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010											
	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución		
Hombres	44,574	31,324	7,150	2,121	66	21,475	15	639	310	12,893	357
Mujeres	47,350	35,893	7,869	2,601	72	24,854	19	610	324	11,098	359
Total	91,924	67,217	15,019	4,722	138	46,329	34	1,249	634	23,991	716

Religión.

El 92.26% profesa la Religión Católica, el 4.95% creyentes de los Testigos de Jehová, Mormones, Adventistas de Séptimo Día, Protestantes, Evangélicas y Bíblicas diferentes de evangélicas; el 0.03% creyentes de otras religiones y el 1.42% de los habitantes ostentaron no practicar religión alguna.

Vivienda.

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda, INEGI 2010, el municipio de Rio Verde cuenta con un total de 22,823 viviendas particulares habitadas, que representa el 3.6% del total de los hogares de la entidad, de los cuales 5,793 estaban encabezados por jefas de familia, 4% del total de la entidad.

El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4.1 integrantes.

Tabla 22. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos de la localidad de Rio Verde, 2010.

Municipio/Localidad Clave	Nombre	Grado de marginación	%Viviendas particulares Habitadas sin excusado *	% viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica *	%Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada *	%Viviendas Particulares habitadas con piso de tierra
240240001	Rioverde San Luis Potosí	Medio	3.73	4.18	20.76	11.87

* Para el cálculo de los índices estatales, municipales y regionales, estos indicadores corresponden a los porcentajes de ocupantes en viviendas.

Fuente: Elaborado por el Consejo Estatal de Población, con base en CONAPO. Índices de marginación por entidad federativa, municipal y a nivel localidad, 2010.

Medios y vías de comunicación.

Cuenta con servicio de correo, fax, telégrafo, internet de alta velocidad, teléfono, 2 radiodifusoras locales, celulares, televisión y antenas repetidoras, servicio de radiotelefonía.

Actualmente la principal vialidad del municipio de Rioverde es la carretera federal 70 que atraviesa la parte central del municipio en sentido oriente poniente, También cuenta con la carretera federal 69 que va de Rioverde a Jalpan, Qro.; referente a la carreteras estatales, el municipio de Rioverde cuenta con la carretera número 750 Cerritos – Villa Juárez – Rioverde; Dentro de las carreteras de jurisdicción estatal, se encuentra también la carretera de cuota El Huizache – Rioverde, que comunica a la carretera 57 con los municipios de Cerritos, Villa Juárez y Rioverde; Los caminos rurales pavimentados dan acceso de las principales localidades, mientras que los caminos rurales de terracería comunican localidades de menor tamaño; finalmente, existe una red de brechas que conectan a las localidades pequeñas en la sierra, o que interconectan algunas de las principales localidades, como es el caso de las localidades que se ubican en el pie de monte. Además, cuenta con

tres terminales de transporte de pasajeros foráneo la cual transporta a distintos puntos del Estado y el País. Existe un ramal ferroviario que comunica a esta región con el resto del Estado y hacia fuera de él, actualmente no se encuentra en operación pese a la importancia que representa la posibilidad de conectarse a uno de los núcleos ferroviarios más importantes del país que se encuentra en la capital del Estado. La transportación se realiza en autobuses públicos o vehículos de alquiler y particulares.

El municipio de Rio Verde cuenta con transporte urbano, el cual transporta a los pasajeros a los distintos puntos de la ciudad desde el Este al Oeste y de Norte a Sur, beneficiando a los habitantes del municipio entre los que se encuentran obreros, estudiantes y comerciantes principalmente.

Servicios públicos.

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, transito, parques, jardines y centros deportivos.

Educación.

La educación es un aspecto fundamental de crecimiento y desarrollo para el municipio de Rio Verde, hoy en día se vive una interesante transformación en materia de educación en el municipio, en el cual el principal esfuerzo es para mejorar la cobertura y el rezago educativo.

Infraestructura educativa.

Respecto a la infraestructura educativa, en el municipio de Rio Verde, para el año 2010, según la SEP, se contaba con un total de 1,476 docentes, de los cuales 1,264 pertenecen a las escuelas públicas y 212 a las privadas, la concentración de personal se da en los niveles de primaria y secundaria.

Tabla 23. Docentes en las escuelas.

Docentes en las escuelas públicas por nivel educativo. 2010						
Nivel educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	234	21	213	2	0	2
Primaria	504	192	312	3	1	2
Secundaria	390	193	197	6	3	3
Bachillerato	136	89	47	12	8	4

Docentes en las escuelas privadas por nivel educativo. 2010						
Nivel educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	23	0	23	2	0	2
Primaria	46	8	38	6	1	5
Secundaria	45	20	25	15	7	8
Bachillerato	98	57	41	19	11	8

Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

En tanto la infraestructura básica, dentro de Rio Verde se cuenta con un total de 356 centros educativos hasta el nivel Profesional Técnico, de los cuales 328 pertenecen al sector público y 28 son instituciones privadas.

Tabla 24. Instalaciones educativas.

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010							
Nivel educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuelas
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	105	255	234	5	0	0	2
Primaria	136	643	504	7	0	0	5
Secundaria	76	335	276	19	0	0	4
Bachillerato	11	63	54	4	2	5	6

Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo, 2010							
Nivel educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuelas
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	12	35	25	0	0	0	3
Primaria	8	49	46	1	0	0	6
Secundaria	3	18	17	0	0	0	6
Bachillerato	5	31	25	0	6	9	6

Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

El grado promedio de escolaridad para el municipio de Rio Verde a nivel general es de 7.20, con 6.94 para hombres y 7.43 para mujeres.

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010			
	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.20	6.94	7.43

Tradiciones y costumbres de Rio Verde.

Las costumbres y tradiciones forman parte de la forma de ser y de pensar de la población de Rio Verde, con ellas se identifican sus creencias, arte y cultura; en la cabecera municipal y en las comunidades rurales existen tradiciones que datan desde años, tales como:

- Las fiestas populares se presentan del 16 al 25 de noviembre, celebrándose la festividad en honor de Santa Catarina, con Feria Regional, verbena, entrada de cera y danzas.
- Se tiene como tradición celebrar: El 1º de julio el Aniversario de la Fundación de la cabecera municipal. Del 10 al 18 de julio la fiesta religiosa y el 24 de octubre las fiestas típicas.

Grupos étnicos.

Con respecto a la población de habla indígena, dentro del municipio de Rioverde se tiene registro de 291 habitantes con esta cualidad, de los cuales 200 también hablan español. El porcentaje de la población que habla una lengua indígena respecto a la población total del municipio corresponde a un 0.34%.

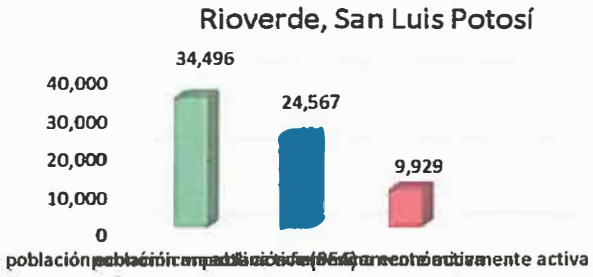
Deporte.

El equipamiento para la recreación y el deporte consta de seis balnearios, dos cines, tres discotecas, dos lienzos charros, un teatro y la unidad recreativa infantil. En deporte existen dos unidades deportivas, cuatro auditorios deportivos, cinco campos de fútbol, dos de béisbol y un club de tiro. Además, En cuanto a equipamiento para la cultura se cuenta con un total de 12 instalaciones, cinco bibliotecas, dos museos, una case de cultura, tres auditorios y un centro de convenciones.

Actividades económicas.

Población económicamante activa.

La Población Económicamente Activa (PEA), considerada como la población de 12 años en adelante que se encontraban trabajando o buscando trabajo para el día de la muestra censal, que reside en Rioverde es de 34,496 habitantes, de los cuales el 71.22% son hombres y el 28.78% son mujeres (gráfico siguiente):



Sectores productivos en el municipio de Rio Verde.

Sector	Unidades Económicas (UE)	Personal Ocupado	Personas por UE
Construcción	18	2490	138
Servicio	1455	8973	6
Comercio	1803	6006	3
Manufactura	264	1577	6

Fuente: Censos Económicos 2009, INEGI.

Empleo

El PIB municipal (pesos a precios corrientes de 2005) fue de $3, 351, 229,759 y el PIB per cápita (pesos a precios corrientes de 2005) fue de $38,993 para el mismo año, es decir, el ingreso per cápita anual ajustado a cuentas nacionales para el año 2005 fue de $5,510 dólares PCC.

En 2009 se reportaron 3,908 unidades económicas en el sector privado y paraestatal que generaron un valor agregado censal bruto de 1,397 millones de pesos. El personal ocupado en la industria manufacturera fue de 1,577 individuos, además 8,973 se ocuparon en servicios financieros y no financieros, 2,490 personas se ocuparon en la construcción y 6,006 en actividades comerciales.

Salario mínimo vigente.

Dentro de la determinación de salarios mínimos vigentes realizada por la comisión nacional de salarios mínimos, en el municipio de Rio Verde, San Luis Potosí, se tiene un salario mínimo vigente a la fecha (2018), que corresponde a $88.36 (Ochenta y ocho pesos 36/100 M.N.).

En la tabla siguiente puede apreciarse que en el municipio se desarrollan actividades en diversos sectores productivos, sin embargo, destacan las actividades de Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, seguido del comercio al por menor, quedando en tercer lugar otros servicios excepto a actividades de gobierno.

Tabla 25. Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010.
Fuente: SEDESOL. Catálogo de Localidades.

Primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	8,727
	21 Minería	57
	22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	118
Secundario	23 Construcción	2,490
	31 Industrias manufactureras	1,577
	43 Comercio al por mayor	627
	46 Comercio al por menor	5,379
	48 Transportes, correos y almacenamientos	593
	51 Información en medios masivos	171
	52 Servicios financieros y de seguros	171
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	57
	54 servicios profesionales, científicos y técnicos	686
Terciario	55 Dirección de corporativos y empresas	
	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	399
	61 Servicios educativos	1,701
	62 Servicios de salud y de asistencia	833
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	112
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	2,314
	81 Otros servicios excepto a actividades de gobierno	2,700
	93 actividades del gobierno y de organismos internacionales y territoriales	912
No especificado	99 No especificado	396

Cambios sociales y económicos derivados de la obra.

Observando las características de la zona rural donde se pretende ubicar la estación, notamos que los pobladores, se beneficiarán con su construcción y puesta en marcha al incrementar el número de empleos y la derrama económica. Así mismo se podrá ofrecer el servicio de abasto de un combustible de este tipo, pues los habitantes podrán acceder a un servicio que reduzca el gasto en combustible e incremente las actividades comerciales, al poder desplazar en sus unidades los productos agrícolas de la zona y de las localidades cercanas.

El sector de la economía tendrá una mejora, pues como ya se mencionó, se pone en oferta un combustible para los pobladores, promoviendo con ello la distribución de sus productos, no solo a nivel local; este combustible también les permite el traslado de sus productos a regiones más distantes, lo que les permite promocionar sus productos y con ello aumentar el mercado de venta.

La instalación de la estación traerá consigo la mejora en los servicios públicos del lugar, esencialmente por que los vehículos de transporte público pueden usar gas L.P. como combustible y ahorrar en esta materia, brindando la oportunidad de invertir este ahorro en otras áreas importantes de los vehículos de transporte urbano.

Por tal motivo resumimos que, adicionalmente de que no se afecta de manera significativa al medio ambiente natural, viene a ser un vínculo, que se dará al ofertar de manera permanente; un combustible alterno, para cualquier tipo de vehículo, para elevar la calidad de vida de los beneficiados.

IV. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

IV.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL.

IV.1.1 Metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales.

A nivel conceptual, la evaluación ambiental es un proceso de análisis más o menos largo y complejo, que va a formar un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista (proyecto) y sobre la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables.

Técnicamente hablando, la evaluación ambiental es un proceso de análisis para identificar (relación causa-efecto), predecir (cuantificar), valorar (interpretar) y prevenir (corregir de forma preventiva), el impacto ambiental de un proyecto. Su finalidad es contribuir a la toma de decisiones, en la idea de que la decisión sobre un proyecto será probablemente más acertada si se somete a este análisis, que si no se hace.

La interpretación administrativa por su parte, considera que las evaluaciones ambientales son un proceso administrativo, es decir un conjunto de trámites administrativos conducentes a la aceptación, modificación, o rechazo de un proyecto, en función de su incidencia en el medio ambiente. Se trata de un instrumento administrativo de control de proyectos, que incorpora en su procedimiento la participación pública.

En el presente estudio, cabe resaltar que la evaluación de los impactos ambientales, incorpora las tres dimensiones anteriormente mencionadas, dando especial énfasis en la parte técnica y conceptual.

Dentro de la metodología de evaluación de impactos ambientales se mencionan los llamados métodos cuantitativos, que —como su nombre indica— incorporan variables cuantitativas, en un intento de ganar objetividad en el análisis y hacer más comparables sus resultados.

Aunque existen varios métodos para la valoración de los impactos ambientales, uno de los más usados es el de Conesa (1995), ya que éste valora y describe el impacto ambiental, considerando los criterios o atributos de intensidad, extensión, causa-efecto, momento, persistencia, reversibilidad, periodicidad, acumulación, sinergia y recuperabilidad. Cabe mencionar que, con variantes en el número y tipo de elementos en la fórmula y los factores de ponderación, el método propuesto por Conesa (1995) para el cálculo de la Importancia es usado muy comúnmente en el ámbito hispano para la valoración de impactos. A cada uno de los atributos considerados por Conesa, se le asignan puntos, de acuerdo al sistema indicado en la Tabla 26, que considera valores máximos, medios y

mínimos para cada categoría. Por ejemplo, si la intensidad del impacto se considera alta se asigna un 8, si se considera un impacto fugaz le corresponde un 1, o si el impacto es sinérgico, un 4.

Tabla 26. Criterios y calificaciones para la valoración de la Importancia de impactos. (Adaptado según Conesa, 1995).

ATRIBUTO	MÁXIMO	MEDIO	MÍNIMO
CARÁCTER (CA)	POSITIVO (+)		NEGATIVO (+)
INTENSIDAD (IN)	ALTA (8)	MEDIA (4)	BAJA (1)
CAUSA-EFECTO (CE)	DIRECTO (4)		INDIRECTO (1)
EXTENSIÓN (EX)	EXTENSO (8)	PARCIAL (4)	PUNTUAL (1)
MOMENTO (MO)	CORTO PLAZO (8)	MEDIO (4)	LARGO PLAZO (1)
PERSISTENCIA (PE)	PERMANENTE (8)	TEMPORAL (4)	FUGAZ (1)
PERIODICIDAD (PR)	CONTINUO (8)	PERIÓDICO (4)	IRREGULAR (1)
ACUMULACIÓN (AC)	ACUMULATIVO (4)		SIMPLE (1)
SINERGIA (SI)	SINÉRGICO (4)		NO SINÉRGICO (1)
REVERSIBILIDAD (RV)	IRREVERSIBLE (4)		REVERSIBLE (1)
RECUPERABILIDAD (RE)	IRRECUPERABLE (8)	MITIGABLE (4)	RECUPERABLE (1)

Al terminar la valoración para las diez categorías los puntos asignados a cada una de ellas se suman, para el cálculo de la Importancia del impacto (Im), a través de una fórmula:

$$Im = CA\ (3IN + CE + 2EX + MO + PE + PR + AC + SI + RV + RE)$$

En la fórmula cada letra identifica un atributo, que en el caso de la Intensidad (IN) se pondera multiplicándola por 3 y en el caso de la Extensión (EX) se multiplica por 2. La suma total representa la Importancia del impacto (Im) y lleva el signo del atributo carácter. Aclaramos que los elementos de la fórmula, los factores de ponderación, los intervalos de la escala y las denominaciones de las categorías pueden variar de un autor a otro.

Tabla 27. Categorías de importancia para la valoración de impactos (adaptado a partir de Conesa, 1995).

CATEGORÍAS PARA IMPACTOS NEGATIVOS	VALORES DE IMPORTANCIA	CATEGORÍAS PARA IMPACTOS POSITIVOS	VALORES DE IMPORTANCIA
IRRELEVANTE	< 29	BAJO	< 29
MODERADO	30 a 49	MODERADO	30 a 49
ALTO	50 a 69	ALTO	50 a 69
SEVERO	> 70	MUY ALTO	>70

Considerando los factores de ponderación, la Importancia del impacto varía entre -13 y -88, para un impacto mínimo y máximo negativo, respectivamente; y entre +13 y +88, para un impacto mínimo y máximo positivo, respectivamente. Bajo estos criterios, la Importancia de los impactos que se generen, positivos o negativos, se categoriza como irrelevante, moderada, alta y severa.

La categorización de los impactos según su Importancia tiene utilidad práctica, pues a través de estos números podemos establecer una jerarquía en el listado de los impactos negativos, desde los más severos hasta los irrelevantes. Esta jerarquización nos ayuda a separar y priorizar los impactos más significativos, para los cuales se deben elaborar medidas de mitigación adecuadas.

Los impactos negativos irrelevantes pueden requerir tan solo de medidas de protección generales, mientras que los negativos moderados, y especialmente los altos, ya requieren medidas más elaboradas. Los impactos negativos severos demandan medidas de manejo especiales. Estos impactos son altamente significativos y si no se buscan alternativas que eliminen las causas o las cambien por otras de efectos menos dañinas (Conesa, 1995), pueden hacer inviable un proyecto.

En el caso de los impactos positivos se tratará simplemente de potenciarlos para reforzar su efecto benéfico y garantizar su cumplimiento.

DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS.

Carácter.

Cuando hablamos del carácter del impacto simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio físico-natural o socioeconómico-cultural se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad.

Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio físico-natural o socioeconómico-cultural.

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta, se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado y si es baja, hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora.

En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores. Por eso, para este tipo de impacto es necesario establecer una escala relativa de destrucción/ beneficio referida al factor que se analiza.

Relación causa-efecto.

Aquí se alude a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto.

Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión.

La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Por ello, para este tipo de impacto es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Momento.

Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (por ejemplo, un año o menos), a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción (por ejemplo, más de tres años) o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (por ejemplo, entre uno y tres años). Nuevamente, se hace necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza.

Persistencia.

Una faceta importante del impacto es el tiempo que permanece actuando, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración, indefinida en el tiempo (por ejemplo, superior a un año); temporal aquel que causa una alteración transitoria (por ejemplo, varios meses) y fugaz aquel que causa una alteración breve (por ejemplo, días o semanas).

Periodicidad.

Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación, tiende a confundirse con el impacto permanente, si bien uno concierne a su comportamiento en el tiempo y el otro al tiempo de actuación.

Interrelación de causas y efectos. Impacto Acumulativo y Simple.

Cuando la acción que provoca el impacto se mantiene a lo largo del tiempo, puede ocurrir que su efecto se agudice y se amplíe y entonces hablamos de impacto acumulativo. En un impacto simple el efecto es individualizado y éste no se potencia aun cuando la acción que lo provoca persista en el tiempo, por lo que no hay inducción de nuevos efectos. Precisamente, por el incremento de los efectos este tipo de impacto es objeto incluso de evaluaciones particulares (Canter, 1999).

Suma de efectos. Impacto Sinérgico y No Sinérgico.

Se define como impacto sinérgico al que tiene lugar cuando dos acciones, al actuar de forma simultánea sobre un factor, potencian sus efectos por encima del que tendrían actuando independientemente. Es un impacto no sinérgico si las acciones no se solapan para potenciar un efecto mayor.

Reversibilidad.

En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural, a su situación inicial cuando la acción cesa. Hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible.

Al incorporar en su definición el concepto de retorno a la situación inicial de forma natural, este tipo de impacto alude en un sentido ecológico, término que se define como la capacidad que tiene un sistema para retornar a las condiciones previas a la perturbación (Fox y Fox, 1986). Ello involucra, por tanto, procesos naturales y mecanismos de autodepuración, posibles solo entre los distintos componentes del medio físico-natural, por lo que la categoría de reversibilidad no debe aplicarse cuando tratamos de impactos al medio

Recuperabilidad. Impacto Recuperable y No Recuperable.

No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras permite el retorno a la situación inicial cuando desaparece la acción que lo causa, o mitigable cuando al desaparecer la acción impactante, los efectos pueden ser mitigados con medidas correctoras, si bien no se llega a la situación inicial. En ambos casos aplican las llamadas medidas mitigadoras.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos, como veremos en el próximo capítulo, se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo.

IV.1.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la valoración de impactos en este estudio, se partió de una matriz de interacción de acciones del proyecto (Tabla 29), con los factores o componentes ambientales (Tabla 28, donde se indica con signos + ó – el tipo de impacto, según afecta positiva o negativamente al entorno físico y social. Una vez concluido el análisis de la Importancia de los impactos, la misma matriz fue utilizada reemplazando los signos (+ ó -) por el valor de importancia resultado de la aplicación de la fórmula, creando así lo que Conesa (1995) llama la Matriz de Importancia (Tabla 32). Cabe mencionar que se utilizó simbología para la identificación de actividades del proyecto y de indicadores ambientales (Tablas 28 y 29), así como para los criterios de valoración de impactos (Tabla 27).

Si en esta matriz sumamos entonces los valores de importancia por filas y columnas tendríamos, respectivamente, un valor final para cada factor y acción (o grupo de ellas), en las diferentes fases del proyecto. En el caso de los factores, los valores de importancia final nos ayudan a definir aquellos elementos del ambiente más y menos agredidos por las acciones del proyecto, mientras que en el caso de las acciones dichos valores permiten delimitar aquellas acciones (o grupos de ellas) que resultan más o menos agresivas al ambiente.

IV.1.2.1. SELECCIÓN DE INDICADORES.

La selección de indicadores ambientales se realizó tomando en cuenta aquellos factores o componentes ambientales más susceptibles de ser impactados debido a las actividades del proyecto en todas sus etapas, y éstos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 28. Indicadores ambientales considerados por factor ambiental, y simbología.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Símbolo
Suelo	Textura (permeabilidad), y Estructura	STE
	Uso potencial (servicio ambiental)	SUS
Aire	Microclima	AMC
	Emisión de partículas y gases de combustión	AEP
	Emisión de ruido	AEG
Agua	Agua subterránea infiltración (uso o aportes)	HIN
	Agua superficial (contaminación)	HSC
	Agua superficial (aportes)	HSA
Vegetación	Remoción de vegetación	VRV
	Pérdida de hábitat	VPH
	Servicios ambientales	VSA
Fauna	Desplazamiento	FDP
	Diversidad	FDV
	Pérdida de hábitat	FPH
Paisaje	Panorama visual	PPV
	Servicio	PSE
Economía y Sociedad	Generación de servicio.	EGS
	Empleo	EEM
	Derrama económica	EDE

Respecto a las actividades significativas que se generarán en cada una de las etapas del proyecto, éstas se presentan en la siguiente tabla donde se describe la simbología utilizada para una identificación expedita de cada actividad:

Tabla 29. Actividades del proyecto por etapa.

ETAPAS	OBRAS Y/O ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazos preliminares deshierbe y limpieza del terreno	DL
	Excavación en áreas para obras	EX
	Rellenos, nivelación y compactación sobre terreno	RT
CONSTRUCCIÓN	Plantilla de cimentación para obras civiles: plataforma del Tanque y zona de suministro, oficina y baño.	PC
	Colado de cimbras para plataforma del tanque, y demás obras	CC
	Construcciones de oficina y baño. Colado de losas, oficina y baño.	CO

	Obras complementarias (instalaciones eléctricas, drenaje interno, pintura, afines) y conformación de accesos (entrada y salida).	OC
	Cercado en zona del tanque y perímetro del terreno, incluye limpieza final de las instalaciones e Instalación de equipos y mobiliario de oficina.	EQ
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Realización de pruebas. Manejo (venta), de gas L.P.	MV
	Mantenimiento (control de emisiones).	MA
ABANDONO DEL SITIO	Retiro de equipos de manejo de gas (cese de operaciones como estación de carburación.	AB

LISTA DESCRIPTIVA DE IMPACTOS.

Las etapas en que se han dividido las obras y actividades a desarrollar se han agrupado, ya que los impactos son continuos o se reiteran en la siguiente etapa, pudiendo disminuir o desaparecer en la etapa siguiente.

Así la preparación del sitio va de la mano de la construcción, por lo que algunos impactos son continuos en estas etapas. De igual manera, en el caso de los efectos por la operación de la estación, durante el mantenimiento perseveran.

Tabla 30. Muestra la relación causal entre impactos por las actividades del proyecto:

ACTIVIDADES	IMPACTOS SOBRE FACTORES DEL AMBIENTE
Trazos preliminares deshierbe y limpieza del terreno.	Se afecta el suelo en sus propiedades para sostener vegetación por la limpieza y manteniendo un uso que impide el desarrollo de vegetación. Existe un impacto puntual por la pérdida de biomasa de la vegetación herbácea secundaria. Se genera un impacto puntual de baja magnitud, al igual que los demás efectos, por el auyentamiento de fauna, que se ven obligadas a desplazarse fuera del área; particularmente lagartijas y roedores que ocasionalmente se desplazan por este tipo de terrenos de crecimiento urbano, los insectos como coleópteros, mosquitos y hormigas también verán alterado su hábitat. La limpieza genera residuos sólidos que deben ser manejados adecuadamente para evitar disposición en suelos naturales. A nivel socioeconómico se tienen impactos positivos por la generación de empleos.
Excavación en áreas para obras.	Se generarán emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos. Se generarán residuos sólidos urbanos.
Relleno, nivelación y compactación sobre terreno natural.	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos. Uso de agua para compactar y nivelar
Plantilla de cimentación para plataforma del tanque y zona de suministro.	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos. Se generarán residuos sólidos urbanos.

Colado de cimbras para plataforma del tanque y demás obras	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos. Existe mínimo requerimiento del recurso agua por las actividades. Se generarán residuos sólidos urbanos.
Construcciones de oficina y baño.	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos.
Obras complementarias (instalaciones eléctricas, drenaje interno, pintura, afines) y conformación de accesos.	Se generan emisiones de ruido por el uso de equipos. Se generarán residuos sólidos urbanos. Generación de ruido.
Colocación del tanque de almacenamiento y tendido de tubería, bombas, mobiliario de oficina, etc.	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos.
Cercado en zona del tanque incluye limpieza final de las instalaciones.	Se generan emisiones de ruido por el uso de equipos. Existe requerimiento del recurso agua para mezclas de concreto. Durante las actividades se ahuyenta la fauna en las colindancias del terreno.
Manejo (venta) de gas L.P.	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos. Se generarán residuos sólidos urbanos. Se generan aguas residuales a la red de drenaje municipal.
Control de emisiones, mantenimiento.	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos. Se generarán residuos sólidos urbanos. Se generan aguas residuales a la red de drenaje municipal.
Retiro de equipos de manejo de gas (Cese de operaciones como estación de carburación).	Se generan emisiones de gases, partículas y ruido por el uso de equipos. Se generarán residuos sólidos urbanos.

Nota: Durante las actividades existe un incremento en la derrama económica a nivel Municipal, generación de empleos y durante el equipamiento se adquieren equipos para ofertar un combustible; ya durante la operación y mantenimiento se mantienen los empleos y se formaliza el abasto de combustible para uso vehicular en instalaciones seguras.

IV.1.3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES.

La identificación de impactos se realiza asociando la interrelación de las obras y/o actividades con los factores del ambiente a impactar e incorporando los criterios de evaluación que nos arrojan en primer término, una matriz de interrelación (interacciones actividades y factores del ambiente); basada en la matriz de Leopold adaptada al tipo de proyecto.

La metodología para caracterizar los impactos ambientales potenciales en el predio y su área de influencia, donde se pretende desarrollar las obras para construir y operar la estación de carburación para gas L.P., se basó en trabajos de campo, donde se recabó información del medio físico, biótico, sus interrelaciones; la infraestructura disponible, condiciones imperantes en la zona: incluyendo información de las condiciones socioeconómicas.

La información anterior se analizó a fin de contar con una visión general los impactos ecológicos y sociales de la actividad que se propone. Las siguientes consideraciones se tomaron en cuenta para definir sobre los impactos esperados con la instauración del proyecto:

a) El predio se ubica en una zona que presenta modificación en su escenario original, con evidente disturbio por las actividades antropogénicas, actividades comerciales de ambulantaje por temporadas y de servicios en la zona.

b) El uso de suelo en el terreno es Urbano de Alta Densidad, compatible para las obras y actividades proyectadas.

c) La superficie del terreno es reducida.

d) No existe uso de recursos naturales durante las obras y/o actividades del proyecto a excepción del agua que se requiere en volúmenes reducidos.

e) Los impactos sobre el ambiente actual, son de baja magnitud, importancia y significancia.

IV.1.4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

En este apartado se presentan las matrices de interacción de factores y acciones del proyecto, así como las matrices para la valoración de impactos ambientales identificados; y cabe señalar que en la matriz de interacciones se usaron signos – ó + para indicar el carácter del impacto, ya sea negativo o positivo. Asimismo, en la matriz de valoración de impactos ambientales, se utilizaron los colores naranja y verde para identificar los impactos negativos y positivos, respectivamente. Por último, cabe señalar que, en las tablas para cálculo del índice de importancia, se utilizó una escala de colores para identificar la categoría en que cae el impacto valorado, independientemente si se trata de un impacto negativo o positivo, tal como se ha explicado en la Tabla 27.

A continuación, se presentan las tablas que contienen la matriz de interacciones entre actividades a desarrollar y los factores del ambiente que resultarían afectados, así como la matriz de importancia que muestra la valoración del impacto y su categoría de acuerdo al método; posteriormente se presentan las tablas que resumen el total de impactos positivos y negativos del proyecto por etapa y por factor ambiental:

Tabla 31. Matriz de interacción de acciones y factores ambientales del proyecto.

Factor Ambiental	Indicador	Símbolo	ETAPAS										
			Preparación del sitio			Construcción					Operación y mantenimiento		Abandono
			DL	EX	RT	PC	CC	CO	OC	EQ	MV	MA	AB
Suelo	Textura (permeabilidad). y Estructura	STE	-	-	-		-	-					
	Uso potencial (servicio ambiental)	SUS	-		-								+
Aire	Microclima	AMC		-	-								
	Emisión de partículas y gases de combustión	AEP		-	-	-	-	-			-		
	Emisión de ruido	AEG		-	-	-	-	-			-	-	
Agua	Agua subterránea infiltración (uso o aportes)	HIN			-		-	-					
	Agua superficial (contaminación)	HSC						-				-	
	Agua superficial (aportes)	HSA											
Vegetación	Remoción de vegetación	VRV											
	Pérdida de hábitat	VPH	-										
	Servicios ambientales	VSA											
Fauna	Desplazamiento	FDP	-	-		-		-					
	Diversidad	FDV											
	Pérdida de hábitat	FPH	-			-							
Paisaje	Panorama visual	PPV									-		
	Servicio ambiental	PSE											
Economía y Sociedad	Generación de servicio	EGS								+	+		-
	Empleo	EEM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	Derrama económica	EDE		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Tabla 32. Matriz de importancia de impactos ambientales.

Factor Ambiental	Indicador	simbolo	ETAPAS										
			Preparación del sitio			Construcción					Operación y mantenimiento		Abandono
			DL	EX	RT	PC	CC	CO	OC	EQ	MV	MA	AB
Suelo	Textura (permeabilidad), y Estructura	STE	23	23	23		29	29					
	Uso potencial (servicio ambiental)	SUS	23		23								25
Aire	Microclima	AMC		25	25								
	Emisión de partículas y gases de combustión	AEP		25	25	22	22	22			22		
	Emisión de ruido	AEG		25	25	22	22	22			22	22	
Agua	Agua subterránea infiltración (uso o aportes)	HIN			29		22	22					
	Agua superficial (contaminación)	HSC						22				22	
	Agua superficial (aportes)	HSA											
Vegetación	Remoción de vegetación	VRV											
	Pérdida de hábitat	VPH	25										
	Servicios ambientales	VSA											
Fauna	Desplazamiento	FDP	25	25		22		22					
	Diversidad	FDV											
	Pérdida de hábitat	FPH	25			22							
Paisaje	Panorama visual	PPV									26		
	Servicio ambiental	PSE											
Economía y Sociedad	Generación de servicio.	EGS								34	34		28
	Empleo	EEM	32	32	32	34	34	34	34	34	34	34	28
	Derrama económica	EDE		32	32	38	38	34	34	34	34	34	28

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO.

En las siguientes tablas de valoración de criterios para evaluación de impactos se incluye la descripción de cada impacto a generar y consideraciones (se han agrupado las acciones generadoras de impacto, describiendo los efectos hacia el factor impactado por cada etapa):

Tabla 33. Cálculo del Índice de Importancia de los impactos ambientales en la **Etapa de Preparación del Sitio**.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR SUELO											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	TEXTURA (PERMEABILIDAD), Y ESTRUCTURA											
DL	-	1	4	1	8	1	1	1	1	1	1	23
EX	-	1	4	1	8	1	1	1	1	1	1	23
RT	-	1	4	1	8	1	1	1	1	1	1	23
	USO POTENCIAL (SERVICIO AMBIENTAL)											
DL	-	1	4	1	8	1	1	1	1	1	1	23
RT	-	1	4	1	8	1	1	1	1	1	1	23
Las actividades de limpieza, nivelación y compactado alteran la textura del suelo por retiro de cubierta herbácea en la superficie del proyecto, así como el uso potencial para sostener vegetación, dado que un suelo compactado origina menor densidad de plantas y solo especies adaptables, la estructura (relación de arena, limo, arcilla), también resulta modificada para la superficie del proyecto exclusivamente; por ello los valores son de intensidad baja, efecto directo, puntual, corto plazo el efecto pero las actividades que lo originan son temporales (una sola vez), irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa; siendo irrecuperable para las áreas con obras permanentes, será en esa superficie donde no puede volver al estado original si cesan las actividades, con medida de mitigación por conservar áreas verdes colindantes.											
	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR AIRE											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	MICROCLIMA											
EX	-	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	25
RT	-	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	25
	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN											
EX	-	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	25
RT	-	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	25
	EMISIÓN DE RUIDO											
EX	-	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	25
RT	-	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	25
Las actividades de limpieza, nivelación y excavación-compactado originan un cambio en el microclima del suelo por el retiro de la capa vegetal, de igual manera las excavaciones y relleno modifican el microclima de manera puntual (solo el terreno); los valores son de intensidad baja, efecto directo, parcial, medio plazo el efecto, pero las actividades que lo originan son temporales (una sola vez), irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa, con medida de mitigación por conservar áreas verdes colindantes.												

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR AGUA											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	AGUA SUBTERRÁNEA (INFILTRACIÓN, USO CAPTACIÓN)											
RT	-	1	4	1	4	4	1	1	1	1	8	29

Durante el relleno, nivelación y compactación del terreno, se modifica la estructura y permeabilidad del suelo, reduciendo la infiltración de agua pluvial a nivel del terreno del proyecto; el impacto ambiental es negativo con valores de intensidad baja, efecto directo, puntual, medio plazo el efecto, pero las actividades que lo originan son temporales (una sola vez), irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa con posibilidad de mitigarle, permitiendo la infiltración en la superficie de terreno sin obras y manteniendo la topografía de la zona con pendiente en dirección de las escorrentías pluviales.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR VEGETACIÓN											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	PÉRDIDA DE HÁBITAT											
DL	-	1	4	1	4	4	1	1	1	1	4	25

Las actividades limpieza, nivelación y compactado implican remoción de vegetación, pérdida del hábitat para establecimiento cíclico de vegetación natural; lo que redunda en disminución de servicios ambientales por generación de biomasa, todo a nivel del terreno del proyecto; considerando precisamente el uso de suelo actual y la superficie del proyecto, obtenemos valores de los criterios de evaluación de impacto ambiental de intensidad baja, efecto directo, puntual, medio plazo el efecto, pero las actividades que lo originan son temporales (una sola vez), irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa, con medida de mitigación por conservar áreas verdes colindantes.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR FAUNA											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	DESPLAZAMIENTO											
DL	-	1	4	1	4	4	1	1	1	1	4	25
EX	-	1	4	1	4	4	1	1	1	1	4	25
	PÉRDIDA DE HÁBITAT											
DL	-	1	4	1	4	4	1	1	1	1	4	25

La zona donde se ubica el proyecto, denota un terreno alterado en su medio natural (vegetación y condiciones del suelo), siendo moderada la cobertura vegetal de herbáceas y baja calidad de condiciones para el establecimiento de fauna silvestre, que prefiere sitios sin disturbio, aun así es posible observar roedores, reptiles y aves de paso en las colindancias, así como insectos; durante las actividades de limpieza y deshierbe existirá desplazamiento de fauna y la pérdida del hábitat para formar nichos ecológicos exclusivamente al nivel del terreno; por ello los valores son de intensidad baja, efecto directo, puntual, medio plazo el efecto, pero las actividades que lo originan son temporales (una sola vez), irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa y mitigable, ya que se prohibirá causar daño a ejemplares si se observan al momento de realizar las obras.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR PAISAJE											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA

Durante las actividades de esta etapa no hay efecto de consideración sobre el paisaje ya que se trata de una zona urbanizada donde son comunes las construcciones y actividades comerciales, de servicios y proliferación de viviendas, adicionalmente en esta fase no hay actividades que denoten peligro.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR ECONOMÍA Y SOCIEDAD											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	EMPLEO											
DL	+	1	4	4	1	8	4	1	1	1	1	32
EX	+	1	4	4	1	8	4	1	1	1	1	32
RT	+	1	4	4	1	8	4	1	1	1	1	32
	DERRAMA ECONÓMICA											
EX	+	1	4	4	1	8	4	1	1	1	1	32
RT	+	1	4	4	1	8	4	1	1	1	1	32
Al iniciar las actividades de limpieza, nivelación y excavado-compactado se contrata personal para realizar estas actividades, se trata de un impacto positivo donde los valores de criterios para la evaluación del impacto son: intensidad media, efecto directo, parcial, largo plazo, permanente, periódico, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa siendo recuperable, ya que se trata de un impacto positivo.												

Tabla 34. Cálculo del índice de importancia de los impactos ambientales en la **Etapa de Construcción**.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR SUELO											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	TEXTURA (PERMEABILIDAD), Y ESTRUCTURA											
CC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	4	8	29
CO	-	1	4	1	1	4	1	1	1	4	8	29
Las obras de armado de cimbras para colar la losa o firmes que sustentarán la plataforma del tanque y demás áreas, implican adicionar materiales sobre el suelo natural, situación que altera la textura y estructura del suelo, cuando se adiciona la losa de concreto y demás obras (se pierde la infiltración y se alteran los componentes), se consideran obras puntuales, ya que se adiciona concreto puntualmente en las zonas de obras, el resto del terreno ya habrá sido rellenado y compactado a esta etapa, por lo que la valoración del impacto se dio durante la preparación del sitio y permite la infiltración de agua pluvial, el uso potencial del suelo en la superficie de obras es también impactado negativamente, pues no podrá sostener vegetación secundaria tipo maleza, estos criterios fueron tomados en cuenta para asignar valores de intensidad baja, efecto directo, puntual, de largo plazo, periódico, irregular, simple, no sinérgico e irreversible, porque se trata de obras de permanencia indefinida.											
	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR AIRE											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN											
PC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
CC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
CO	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
	EMISIÓN DE RUIDO											
PC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
CC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
CO	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22

En esta etapa constructiva, las excavaciones, cimentaciones colado de losas para tanque y zona de suministro, colocación de bardas en oficina y baño, así como la instalación del tanque de almacenamiento, mangueras, tubería, techumbres, dispensador para suministro de gas y detallado de obras, implica el movimiento de materiales de construcción, uso de camiones de carga y grúas que trasladen materiales y equipos, uso de revolvedora y herramientas que generan partículas y ruido, así como gases de combustión; las cuales serán actividades temporales con intensidad moderada, las partículas, gases y ruido se extienden en las colindancias del terreno, con medida de mitigación posible, consistente en el riego del terreno, colocación de lonas, restricción de velocidad y mantenimiento a vehículos; por ello los valores son de intensidad baja, efecto directo, puntual, largo plazo, temporal, irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa; siendo mitigable, porque puede volver al estado original si cesan las actividades.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR AGUA											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	AGUA SUBTERRÁNEA (INFILTRACIÓN, USO CAPTACIÓN)											
CC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
CO	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
	AGUA SUPERFICIAL (CONTAMINACIÓN)											
CO	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22

Las actividades de armado de cimbras y colado de losa, así como las obras constructivas (oficina, baño, plataforma del tanque y para suministro) implican adición de concreto, por lo que se reduce la infiltración en el terreno del proyecto (zona de obras); por otra parte existe el riesgo potencial de generar arrastre de residuos de la construcción y contaminar las corrientes pluviales en la zona, situación prevenible si se da la limpieza del terreno diariamente, evitando la acumulación de residuos; el uso del recurso es para preparar el concreto y riego de áreas y será mínimo; además que se captará de fuera de la zona, adquiriéndolo de empresas que lo venden en camiones cisterna, por ello se reconoce como impacto puntual de baja magnitud; por ello los valores son de intensidad baja, efecto directo, puntual, de largo plazo, temporal, irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa y mitigable (se conservan pendientes del terreno para permitir escorrentías pluviales en la zona).

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR VEGETACIÓN											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA

Para estas actividades de la etapa ya se habrá realizado el deshierbe y rellenado el terreno, por lo que no hay afectación adicional sobre la vegetación, pues no existirá a esta etapa.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR FAUNA											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	DESPLAZAMIENTO											
PC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
CO	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
	PERDIDA DE HÁBITAT											
PC	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22

Las excavaciones para cimbras, armado de cimbras para colar losas y construcciones de oficina, baño, detallado, guarnición, etc. generan movimiento de personal y ruido que ahuyentará la fauna que escasamente acude al terreno; la pérdida del hábitat es un impacto derivado de excavaciones que altera el nicho ecológico de insectos como hormigas, se trata de un impacto ínfimo; de tal manera que los valores asignados son de intensidad baja, efecto directo, puntual, de largo plazo, temporal, irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa, siendo mitigable, porque puede volver al estado original si cesan las actividades.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR ECONOMÍA Y SOCIEDAD											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	GENERACIÓN DE UN SERVICIO (COMERCIO DE INSUMO)											
EQ	+	4	4	1	1	4	1	1	1	4	4	34
	EMPLEO											
PC	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
CC	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
CO	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
OC	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
EQ	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
	DERRAMA ECONÓMICA											
PC	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
CC	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
CO	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
OC	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34
EQ	+	4	4	1	1	4	1	1	1	1	4	34

Las actividades de esta etapa impactan positivamente, porque aquí se requiere más personal, generando empleos y una importante derrama económica por compra de materiales de construcción, equipos y servicios indirectos, al mismo tiempo con la colocación del tanque de almacenamiento, instrumental de seguridad, tubería, y demás equipamiento se crea infraestructura para ofrecer el servicio de venta de gas L.P.; por ello los valores son de intensidad media, efecto directo, parcial, plazo medio (solo el servicio es de plazo largo y permanente), temporal, irregular, simple, no sinérgico, irreversible y mitigable.

Tabla 35. Cálculo del índice de importancia de los impactos ambientales en la **Etapa de Operación y Mantenimiento**.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR AIRE											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN											
MV	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
	EMISIÓN DE RUIDO											
MV	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22
MA	-	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4	22

La etapa de operación y mantenimiento implica la llegada de clientes en unidades vehiculares, el abasto de gas al tanque de la estación y suministro a clientes con el uso de bomba y compresor para trasiego del gas (de la estación y del camión abastecedor respectivamente), son actividades que generan gases de combustión y partículas, ya que son unidades que usan combustible, así mismo se genera ruido cuando acceden y salen de la estación, se trata de impactos negativos que afectan la calidad del aire puntualmente, así mismo el mantenimiento con limpieza y barrido genera partículas y ruido, también muy puntuales, pues se dispersan dentro del predio y colindancias; por ello los valores son de intensidad baja, efecto directo, puntual, de largo plazo, temporal, irregular, simple, no sinérgico a esta etapa siendo mitigable.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR AGUA											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	AGUA SUPERFICIAL (CONTAMINACIÓN)											
MA	-	1	4	1	1	8	1	1	1	1	4	26

Las actividades de manejo de gas y mantenimiento en instalaciones y equipos requiere de agua para servicios sanitarios, en volúmenes reducidos, pues el volumen de clientes esperado es moderado, así mismo existe impacto potencial negativo de afectar las corrientes pluviales, en caso de arrastre de residuos sólidos no controlados, la medida de mitigación consiste en mantener las áreas libres de residuos, disponiéndolos en contenedores identificados y con tapa, además de contar con un plan de ahorro de agua, evitar el uso de agua para limpieza y, de igual manera las aguas residuales del baño se canalizarán por la red de drenaje municipal, con volúmenes reducidos. Los valores para obtener la importancia de impacto indican un impacto puntual de baja magnitud; por ello los valores son de intensidad baja, efecto directo, puntual, de largo plazo, temporal, permanente, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa y mitigable.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR PAISAJE											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	PANORAMA VISUAL											
MV	-	1	4	1	1	8	4	1	1	1	1	26

El manejo de gas L.P. constituye una actividad riesgosa (peligros potenciales), que impacta las condiciones imperantes del paisaje de manera puntual, pues da un aspecto de riesgo potencial para los colonos que habitan en la zona de influencia comercial directa, sin embargo dadas las medidas de seguridad impuestas a este tipo de instalaciones, se trata de un impacto de baja magnitud, que impacta por el servicio del paisaje, en cuanto a que un predio baldío no implica peligros (estado actual), de tal manera que los valores asignados son de intensidad baja, efecto directo, puntual, de largo plazo, permanente, periódico, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa siendo mitigable.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR ECONOMÍA Y SOCIEDAD											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	GENERACIÓN DE UN SERVICIO (COMERCIO DE INSUMO)											
MV	+	4	4	1	1	4	1	1	1	4	4	34
	EMPLEO											
MV	+	4	4	1	1	4	1	1	1	4	4	34
MA	+	4	4	1	1	4	1	1	1	4	4	34
	DERRAMA ECONÓMICA											
MV	+	4	4	1	1	4	1	1	1	4	4	34
MA	+	4	4	1	1	4	1	1	1	4	4	34

Las operaciones y el mantenimiento implican mantener los empleados de manera permanente; de igual manera se continua con una derrama económica por uso de insumos y servicios para mantenimiento, así como por el ahorro de los clientes por el consumo de gas, evitando desplazamientos fuera de la zona; se trata de impactos positivos con valores de intensidad media, efecto directo, parcial, largo plazo, temporal, periódico, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa, siendo mitigable, porque puede volver al estado original si cesan las actividades.

Tabla 36. Cálculo del índice de importancia de los impactos ambientales en la **Etapa de Conclusión de Operaciones** como estación de carburación.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR SUELO											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	USO POTENCIAL (SERVICIO AMBIENTAL)											
AB	+	1	4	1	4	4	1	1	1	1	4	25

Una vez que concluyen las operaciones como estación de carburación, se retira el equipo y la superficie de terreno sin construcciones ofrecerá el servicio de generación de biomasa al permitir el crecimiento de vegetación y los usos que el propietario del terreno considere convenientes, siendo un impacto positivo para esta etapa; por ello los valores son de intensidad baja, efecto directo, puntual, plazo medio, temporal, irregular, simple, no sinérgico y mitigable.

	CÁLCULO DE IMPORTANCIA											
	FACTOR ECONOMÍA Y SOCIEDAD											
	CA	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
	GENERACIÓN DE UN SERVICIO (COMERCIO DE INSUMO)											
AB	-	1	4	4	1	4	4	1	1	1	1	28
	EMPLEO											
AB	-	1	4	4	1	4	4	1	1	1	1	28
	DERRAMA ECONÓMICA											
AB	-	1	4	4	1	4	4	1	1	1	1	28

Al concluir operaciones de venta del combustible se carece del servicio de abasto en la zona, se despiden trabajadores que laboren en la estación y la derrama por consumo de insumos, pago de derechos por predial, arrendamiento, licencias y compra de consumibles, por lo que para esta etapa se trata de impactos negativos con valores de intensidad baja, efecto directo, parcial, plazo medio, temporal, irregular, simple, no sinérgico, reversible a esta etapa, siendo mitigable, si continúan las actividades de manera permanente.

IV.1.5 RESUMEN DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

En resultado de la matriz de interacción se puede apreciar que el total de impactos ambientales es de 60 impactos, de estos 38 (63.33%) son impactos de carácter negativo, mientras que el resto, 22 (36.66%.), son impactos positivos (Tabla 37). Para el valor de las interacciones se aprecia claramente que el factor ambiental más afectado aun cuando de baja intensidad, es el aire, con un total de 15 potenciales impactos negativos (Tabla 38).

Teniendo como referencia la identificación de los potenciales impactos se ha podido establecer que el aire es el factor que resulta más afectado, particularmente durante la etapa de construcción. Estas posibles afectaciones se derivan del uso necesario de equipos, maquinaria, camiones de carga y las propias actividades constructivas generan ruido, que se extiende durante la operación, situación que en el escenario actual no se produce, de igual manera las emisiones de gases de combustión y partículas se incrementarán por las labores y operación de la estación futura, son valores de baja importancia, dado que son temporales y en una zona altamente impactada por el constante paso vehicular.

En la zona del predio actualmente la calidad del aire es buena, ya que las emisiones de los automotores que circulan por el Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente, hacia el punto de ubicación del terreno, son moderadas, dado que se trata de unidades que usan gasolina y diesel para la combustión. Por lo tanto, la instalación de la estación vendrá a traer una mejora considerable, ya que el uso del gas L.P. en los vehículos reducirá las emisiones de contaminantes, en comparación con el uso de esos combustibles, permitiendo a los usuarios, además, crear un ahorro que puede permitir el acceso a nuevas tecnologías para sus actividades cotidianas.

Tabla 37. Total de impactos ambientales positivos y negativos en el proyecto.

ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES		
	NEGATIVOS	POSITIVOS	TOTAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	16	5	21
CONSTRUCCIÓN	14	11	25
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	5	5	10
ABANDONO DEL SITIO.	3	1	4
TOTAL	**38**	**22**	**60**

Tabla 38. Interaccioneso impactos ambientales negativos por factor o componente ambiental.

Factor ambiental	No. Impactos	
	-	+
SUELO	7	1
AIRE	15	0
AGUA	5	0
VEGETACIÓN	1	0
FAUNA	6	0
PAISAJE	1	0
ECONOMÍA Y SOCIEDAD	3	21

Según los datos mostrados en las tablas elaboradas para el cálculo del índice de importancia, destacan que todos los impactos negativos identificados se encuentran dentro de la categoría de irrelevante, de acuerdo a la valoración metodológica que se ha empleado, esta identificación de impactos es importante, toda vez que da pauta a la viabilidad para la instalación, la cual se ha descrito a lo largo de este estudio.

Tabla 39. Total de impactos negativos y positivos por categoría, y por etapa del proyecto.

Etapa del proyecto.	CATEGORÍA DEL IMPACTO								Total	
	Irrelevantes		Moderados		Altos		Severos			
	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Preparación de sitio	16	0	0	5	0	0	0	0	16	5
Construcción	14	0	0	11	0	0	0	0	14	11
Operación y mantenimiento	5	0	0	5	0	0	0	0	5	5
Abandono del sitio.	3	1	0	0	0	0	0	0	3	1
Total	**38**	**1**	**0**	**21**	**0**	**0**	**0**	**0**	**38**	**22**

IV.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

IV.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y GRADO DE AFECTACIÓN DERIVADOS DEL PROYECTO.

Luego del análisis de la interacción entre los factores del ambiente y las actividades del proyecto, se han identificado y descrito los impactos potenciales, esto es la parte esencial del estudio para dar marcha a la ejecución de las obras. Igualmente resulta importante la creación del Plan de Manejo ambiental, que consiste en plantear medidas preventivas y de mitigación para los impactos que se han identificado en el capítulo anterior.

El Plan de Manejo que se ha elaborado para el proyecto ha resultado ser importante, toda vez que atenderá los impactos ambientales negativos derivados de las obras, sea cual sea su categoría; a continuación, se describe el grado de afectación causado en cada uno de los factores ambientales:

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACIÓN
ABIÓTICO	Suelo	En la matriz de importancia se aprecia que para el factor suelo hay 7 impactos negativos, los cuales se presentan en la etapa de preparación del terreno y construcción de obras, sin embargo, todos ellos serán con categoría de irrelevantes, debido a que se trata de una superficie de suelo para obras reducida; así mismo se tiene que el uso para establecer la estación es compatible.
	Aire	Los impactos identificados para este factor en la matriz son 15, distribuidos en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación con 6, 6 y 3 respectivamente, se trata de impactos con categoría de mínima importancia para el área, de acuerdo a los resultados de evaluación de impactos, dado que se ubica en una zona de moderada afluencia vehicular y los niveles de emisiones esperados son reducidos, por lo cual la capacidad del sistema para absorberlos es alta.

	Agua	En total se pueden apreciar 5 impactos con categoría de irrelevantes, distribuidos en las tres etapas; debido a que no se requiere del recurso para actividades productivas, los volúmenes son reducidos solo para servicios de sanitarios y mantenimiento, y la descarga de aguas residuales será encauzada a la red de drenaje municipal, ya que el municipio cuenta con este servicio.
	Paisaje	Los resultados de la evaluación del paisaje, concluyen de que se trata de un impacto de baja relevancia, dado que la estación proyectada constituye un elemento adicional, pero que se incrusta en una zona donde no existen paisajes naturales de cualidades únicas, que puedan otorgar servicios ambientales, como la recreación, apacibilidad o en el cual pueda establecerse fauna silvestre, se trata pues de una obra y operaciones proyectadas cercanas a una vialidad de moderado flujo vehicular, como lo es el Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente.
BIÓTICO	Vegetación	Se ha identificado 1 impacto de carácter negativo durante la etapa de preparación del sitio, que resulta ser moderado o alto; se trata de impactos de categoría irrelevante, dado que se trata de un terreno en una zona antropizada, con múltiples actividades comerciales y de servicios, tal como puede verse en la serie de fotos que se anexan al estudio.
	Fauna	Este factor tiene 6 impactos categorizados como irrelevantes, 3 se presentan durante la preparación del terreno; y 3 en la etapa de construcción. Se trata de impactos de categoría irrelevante, dado que se trata de un terreno en una zona antropizada, donde la fauna ha sido desplazada por el ruido, y sólo está representada por aves y lagartijas.
SOCIOECONÓMICO	Economía y sociedad	Para este caso, resulta ser un factor cuyos impactos son positivos, dado que la sociedad demanda de estaciones donde puedan acudir a adquirir el combustible para sus unidades, ya que es un combustible de uso extendido también en el hogar, al adquirirlo estarán abaratando los costos de producción de productos del campo, el traslado de mercancías y se contribuye con la derrama económica Municipal, al mismo tiempo se generan empleos y demanda de servicios; adicionando a esos impactos positivos, el que se trata de un combustible con menores emisiones de contaminantes como partículas, azufre y gases nitrosos durante la combustión, comparado con el uso de gasolina o diesel; se trata pues de impactos con predominancia de moderada relevancia.

IV.2.2. OBJETIVO PRINCIPAL DE UN PLAN DE MANEJO.

Un Plan de Manejo Ambiental es un instrumento para la gestión ambiental, siempre y cuando reúna el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; que resultan necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos. Hay una relación correspondiente entre los impactos ambientales y las medidas que se han de incluir en un Plan de Manejo Ambiental.

Por medidas de manejo ambiental, se tiene que son todas aquellas acciones orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales generados por el desarrollo de alguna actividad o proceso productivo. Es decir, acentúan o eliminan el valor final del impacto ambiental, y/o eliminan o controlan los procesos desencadenados por el mismo.

El plan contiene un conjunto de medidas orientadas a prevenir, mitigar, reparar o compensar los impactos ambientales potenciales de un proyecto, conforme a las siguientes definiciones:

+ Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por una obra o actividad del proyecto, o alguna de sus partes, cualquiera sea su fase de ejecución. Aquellos impactos que no puedan ser evitados completamente mediante la no ejecución de dicha obra, tendrán que ser minimizados o disminuidos mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de esta o a través de la implementación de medidas específicas.

+ Las medidas de reparación y/o restauración tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

+ Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado las que incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

+ Las medidas de prevención de riesgos tienen por finalidad evitar que aparezcan efectos desfavorables en la población o en el medio ambiente debido a eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente identificadas en la predicción y evaluación del impacto ambiental.

IV.2.3. OBJETIVO DEL PRESENTE PLAN DE MANEJO.

El Plan de manejo se establece en base a los impactos identificados, con la finalidad de establecer las medidas de manejo ambiental en busca de prevenir, mitigar, compensar y corregir los impactos que han sido identificados para cada una de las etapas del proyecto. De manera práctica, se busca atenuar y disminuir el valor de los impactos negativos que han sido identificados durante la preparación, construcción y operación de la estación de carburación.

Aunado al objetivo general del Plan de Manejo se deben tener en cuenta también las particularidades del proyecto, resultando los siguientes objetivos del plan de

a) Proponer medidas de mitigación, reparación o compensación de los impactos adversos en general sobre el medio ambiente; que resulten de la ejecución del Proyecto.

b) Establecer medidas de prevención y disminución de impactos para responder en forma oportuna y rápida ante cualquier situación no prevista que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.

IV.3. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS ZONAS PRIORITARIAS QUE REQUIEREN MAYOR ATENCIÓN EN SU MANEJO AMBIENTAL.

En las matrices de interacción y valor de importancia de impactos ambientales realizadas en este estudio, el factor que será afectado en cada etapa es el aire en su calidad, seguido por los factores agua y suelo, ello derivado de la ejecución de las actividades de la estación de carburación, debe recordarse que la mayoría de impactos negativos han resultado irrelevantes, derivado de que la zona se encuentra ya impactada, sin embargo se han establecido las estrategias a seguir durante la ejecución del proyecto, las cuales se describen en el apartado siguiente:

IV.4. Estrategias de mitigación de impactos. Constituyen aquellas Medidas para prevenir, controlar o minimizar la dispersión de polvos, partículas, gases o cualquier otro tipo de emisiones a la atmósfera.

FACTOR AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN O ATENUACIÓN
SUELO	
Textura (permeabilidad), y estructura	Se evitará en todo momento realizar actividades de remoción de vegetación o excavación del terreno en sitios que no estén destinados al proyecto, permitiéndose estas actividades solo en la superficie destinada para ello. Asimismo, se evitará el vertido al suelo de sustancias de uso peligroso, que puedan alterar su composición fisicoquímica. También se deberá tener especial cuidado en el correcto manejo y disposición final de los residuos a generar, y evitar la posibilidad de derrames de hidrocarburos y residuos líquidos al suelo, que alteren su composición. Los residuos no peligrosos a generar deberán depositarse temporalmente en recipientes identificados y con tapa, para disponerlos posteriormente en el sitio municipal autorizado.
Uso potencial	Se vigilará que al interior del predio no se lleven a cabo actividades distintas a las planteadas por el proyecto, a fin de mantener en concordancia el uso permitido para este terreno, y manteniendo congruencia con la política de aprovechamiento a la que pertenece el terreno de estudio.
AIRE	
Microclima	Solo se permitirá excavar en las superficies de obras con la finalidad de evitar graves bruscos del clima del suelo, esto se supervisará permanentemente a través del supervisor ambiental o encargado de obras. Se evitará al máximo la generación de polvos que alteren la calidad del aire (en el área del proyecto), mediante el riego sobre tierra suelta, colocación de lonas y restricción de velocidad; y por supuesto se prohibirá la quema de los residuos generados por la remoción de la vegetación herbácea tipo malezoide.

Emisión de partículas y gases de combustión	Se mitigará al máximo la generación de polvos que alteren la calidad del aire (en el área del proyecto), mediante el riego sobre tierra suelta, colocación de lonas y restricción de velocidad; y por supuesto se prohibirá la quema de los residuos generados por la remoción de la capa vegetal. Se supervisará el buen funcionamiento mecánico de la maquinaria y equipo para que no incremente los niveles de emisión de gases. También se supervisará el buen funcionamiento de los equipos de corte de flujo y reducción de emisiones fugitivas en dispensadores, y se verificará mediante monitoreos con equipo de explosividad la ausencia de fugas de gas.
Emisión de ruido	Se supervisará el buen funcionamiento mecánico de la maquinaria y equipo, para que no incremente los niveles de emisión de ruido permisibles por la normatividad. Asimismo, se restringirá la velocidad máxima vehicular.
AGUA	
Agua subterránea (infiltración) (calidad o uso)	Se hará uso de servicio sanitario a través del uso de letrina portátil durante la preparación del sitio y construcción, misma que recibirá mantenimiento diario fuera del sitio (a cargo del arrendador). Se contará con procedimientos de colecta diario de residuos sólidos para evitar el arrastre de escorrentías pluviales. Se contará con supervisión de obras para evitar derrames de hidrocarburos que puedan infiltrarse al suelo y contaminar corrientes freáticas. Durante la operación y mantenimiento la descarga de sanitarios se canaliza a la red de drenaje municipal; asimismo se vigilará la correcta canalización de escorrentías pluviales con la pendiente natural en la zona. Se ha establecido un programa de ahorro de agua durante la operación, para optimizar su uso.
Agua superficial (contaminación)	Vigilar la correcta canalización de escorrentías pluviales hacia los colectores de la zona, para contribuir al aporte de este recurso hacia las escorrentías de agua presentes en el área de estudio.
Agua superficial (aportes)	Vigilar el correcto uso del agua en las distintas etapas del proyecto, especialmente durante la etapa de operación y mantenimiento, pues será la demandante de agua de manera permanente, aun cuando sean volúmenes reducidos, evitando en todo momento el desperdicio y contaminación de este recurso.
VEGETACIÓN	
Remoción de vegetación Pérdida de hábitat Servicios ambientales	Se evitará al máximo modificar o afectar la vegetación en sitios aledaños al predio, mediante la supervisión de actividades de retiro de vegetación y ejecución de obras.
FAUNA	
Desplazamiento Diversidad Pérdida de hábitat	Se evitarán en todo momento prácticas que impliquen perturbación para las comunidades faunísticas presentes en el área de estudio, permitiendo el libre desplazamiento de éstas al exterior del predio y sus colindancias, sobre todo avifauna que pudiese acudir a las colindancias.
PAISAJE	
Panorama visual	Para procurar la armonía con el paisaje, se mantendrán en óptimas condiciones las instalaciones de la estación de carburación, colocando letreros y señalizaciones en sitios

	estratégicos. Además, los residuos a generar en las distintas etapas del proyecto, serán colectados en contenedores y dispuestos en el sitio que la autoridad Municipal tenga autorizado, lo anterior para evitar una mala imagen al interior del predio.
Servicios ambientales	Dado que el paisaje o apariencia natural es un elemento que se perderá desde el momento de la preparación del sitio, la acción de mitigación en este caso, se relaciona básicamente con mantener una imagen armónica de las instalaciones, lo que implica la limpieza y mantenimiento general de las instalaciones, así como el correcto manejo y disposición de los residuos generados en las distintas etapas del proyecto.
ECONOMÍA Y SOCIEDAD	
Generación de servicio	Se privilegiará la contratación de servicios con empresas o trabajadores de la localidad de Rio Verde, y se procurará en todo momento la eficaz operación de la estación de carburación, estableciendo programas de capacitación a los trabajadores, encaminados a la prevención de accidentes y al control de eventos extraordinarios, que puedan representar afectación a los factores medioambientales, existentes en la zona en que se localiza el proyecto.
Empleo	Se privilegiará la contratación de trabajadores de la localidad de Rio Verde, para fortalecer la generación de empleos en la zona urbana, así como la contratación de servicios y compra de suministros de la cabecera municipal.
Derrama económica	Se procurará en todo momento brindar un servicio de calidad, a fin de promover la permanencia y éxito en la operación de la estación de carburación, de manera que contribuya a la derrama económica en el municipio, generada por este tipo de negociaciones de venta de gas, ya sea para uso particular o para uso en flotillas vehiculares y para los productores del campo que tienen necesidad de trasladar sus cosechas.

Como acciones de mitigación tendientes a contribuir en el ahorro de energía donde el menor consumo a su vez disminuye la polución por menor generación; se contará con un programa de ahorro de energía, el cual se describe en el siguiente apartado; adicionalmente, se describen aquellas acciones de ahorro del recurso agua, lo que implica menor demanda durante las actividades de comercialización del gas.

IV.5. PROGRAMAS DE AHORRO Y CUIDADO DEL AGUA Y PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA.

Con la intención de contribuir al ahorro y cuidado del recurso agua, se ha previsto un programa de ahorro, así como un programa de ahorro de energía, ambos contemplan una serie de acciones simples tendientes a la eficientización durante su uso, aun cuando se trata de actividades que demandan bajos volúmenes de agua (solo para servicio de sanitario y mantenimiento), mientras que la energía eléctrica será suministrada por la C.F.E., sin embargo los ahorros propuestos reducen los gastos operativos.

El proyecto no contempla la instalación de áreas verdes en el predio del proyecto, ya que las áreas para actividades de la estación se encuentran adecuadas al terreno que se tiene en arrendamiento, esto previene y evita riesgos en caso de incendios de los elementos como arbustos o árboles.

A. PROGRAMA DE AHORRO Y CUIDADO DEL AGUA.

Hacer un uso eficiente del agua implica el uso de tecnologías y prácticas mejoradas que proporcionan igual o mejor servicio con menos agua. Asimismo, la conservación del agua ha sido asociada con la limitación de su uso y hacer más con menos agua, generalmente durante el periodo de estiaje o escasez.

Las medidas para lograr un eficiente uso del agua deben visualizarse de una forma holística dentro de la planeación estratégica de la estación de carburación. Aquellos que usen el agua más eficientemente ahora tendrán una ventaja competitiva en el futuro, respecto a aquellas empresas que deciden esperar.

Medidas de eficiencia, que serán empleadas en la estación.

*Optimizar el mantenimiento para identificar fugas y corregirlas.

*Técnicas de eficiencia para el uso de agua en la oficina, sanitario, mingitorio, etc.

*Reparación de fugas en el tanque del sanitario.

*Se instalarán letreros indicativos para la concientización del uso adecuado del agua en el sanitario y en el resto de las instalaciones donde se use y disponga el recurso.

Inodoros de bajo consumo.

Los inodoros tradicionales utilizan de 10 a 15 litros por descarga, lo que significa un consumo promedio de 80 litros diarios por persona; los de bajo consumo funcionan con 4 a 6 litros por descarga y pueden reducirlo a 30 litros diarios por persona. En el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) se ha probado una gran cantidad de excusados de diversos países y se ha encontrado que tienen un funcionamiento variable, dependiendo de la marca y del lote medido.

Existen esfuerzos para mejorar la eficiencia de los excusados tradicionales, reduciendo la capacidad del tanque mediante la colocación de recipientes, tabiques, bolsas llenas de agua o represas de plástico, sin embargo, en la mayoría de los casos esto resta capacidad de arrastre a la taza. Una opción que parece viable para ahorrar agua en estos inodoros es la prolongación del sifón de descarga, lo cual reduce el consumo de agua, según las mediciones que han sido realizadas por el IMTA.

Para el proyecto de la estación se contempla la instalación de inodoros de bajo consumo de carácter comercial, los cuales serán adquiridos con el proveedor que se encargará de suministrar los materiales para la construcción.

Grifos (llaves) de lavabos.

Actualmente existen grifos ahorradores de agua, que han resultado ser artículos muy rentables en términos ecológicos y económicos. Reducen el consumo de agua en, al menos un 50%, respecto de un grifo convencional. Las más básicas y accesibles se basan en una llave que, como máximo, abre un cuarto de vuelta, lo que permite tener mayor presión y que la acción de cerrar la llave sea más rápida y precisa.

Para la estación de carburación se contempla la instalación de llaves en el lava manos del sanitario, está consistirá en un set de llaves que, como máximo, tendrán una apertura de un cuarto de la circunferencia, que incluye mangueras y válvulas angulares.

Comunicación y educación.

Para que todo programa de ahorro y cuidado de agua sea exitoso, debe tener participación del personal, siendo indispensable establecer acciones de comunicación y educación, para que en base a esto los clientes que acudan a la estación se involucren para el ahorro y cuidado del agua.

Se estima que este tipo de programas puede llegar a producir ahorros de entre un 4 y 5 % del consumo total de agua potable.

En relación con la educación formal se pueden fortalecer los programas de educación básicos, como el ciclo hidrológico, de dónde viene, cuánto cuesta y a dónde va el agua utilizada en las empresas; pero resaltando acciones que cualquiera pueda llevar a cabo de forma inmediata, como el uso adecuado del agua en jardines, excusados, lavabos, entre otros.

Fugas de agua.

Las fugas en las redes pueden ser visibles y no visibles; las primeras emergen de la tierra o del pavimento, las segunda no son detectadas a simple vista, pues el agua puede ir al sistema de drenaje. Los factores que influyen en las pérdidas en las redes son la edad y material de las tuberías, las cargas actuantes (tráfico, sismos, etc.), la calidad y presión del agua, el tipo de suelo, el acatamiento a las normas de construcción y el mantenimiento.

La concientización a los usuarios, acerca del buen manejo del agua, es una de las mejores herramientas para llevar a cabo el mismo, por lo que durante la capacitación inicial de los empleados para la etapa de operación mantenimiento, se comunicará acerca de las prácticas que deben seguirse para evitar el mal uso del agua, prácticas que los empleados también pueden llevar a cabo en sus hogares, difundiendo más allá el buen uso del recurso agua.

B. PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA.

La implementación de un programa de este tipo, requiere de la participación de todos aquellos que laboren en la instalación para obtener los mejores resultados posibles, se contemplan las siguientes estrategias para que sea posible la aplicación del programa:

* Colocación de focos ahorradores de energía en la oficina, sanitario y al exterior de estas construcciones.
* Se aprovechará la zonificación (encendido y apagado por zonas) de la iluminación y siempre que sea posible se apagarán por el día los focos situados cerca de las ventanas de oficina.
* Mantenimiento continúo a las instalaciones y equipo eléctrico, para evitar desperfectos que provoquen una sobrecarga y por ende un desperdicio de energía.
* Se ubicarán letreros o señalética en sitios estratégicos, para promover el uso correcto y ahorro de energía electica.
* Para el sanitario y oficina se usarán colores claros en paredes, techos, pisos y mobiliario, a fin de aprovechar al máximo la iluminación natural.
* Se promoverá la limpieza periódica de los focos y luminarias, que mejorará la calidad de la iluminación y se ahorrará energía eléctrica.
* Al terminar el día, se desconectará la copiadora, cafetera, despachador de agua, impresora y otros aparatos eléctricos que se utilicen en oficina.

Aunado a las estrategias mencionadas, en la etapa de operación, cuando se contrate personal, este deberá ser capacitado, dentro de lo que se mencionará lo referente a este programa de ahorro de energía y las estrategias que deben seguirse en las instalaciones.

IV.6. IMPACTOS RESIDUALES.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

El criterio para identificar los impactos ambientales residuales, fue mediante el analizar un análisis de los impactos, considerando un escenario del Proyecto, para el cual todas las medidas de prevención y mitigación, fueron aplicadas de manera eficaz.

Los resultados de valoración de los impactos ambientales residuales son los siguientes:

Una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales planteadas por el proyecto, NO se identificaron impactos ambientales residuales o persistentes aun al término de las operaciones y actividades de abandono del sitio contempladas.

La decisión de realizar una actividad comercial que se demanda en esta región, al este del territorio municipal de Rio Verde, San Luis Potosí, contribuye no solo al ofrecer el servicio de venta de un combustible de menores emisiones contaminantes, comparado con las gasolinas o el diesel, y que es necesario para eficientar el servicio de transporte de pasajeros y mercancías o productos del campo, utilizando este combustible de bajo costo, además de favorecer las labores hogareñas; que contribuye también con la generación de empleo y servicios y que genera alternativas económicas y desarrollo; todo enfocado en satisfacer la necesidad de un oportuno suministro de gas a los clientes, de manera segura; permite asegurar que no prevalecen acciones o actividades que pudieran generar impactos negativos a largo plazo.

Se hace pues importante, reducir la posibilidad de generar impactos residuales adversos en el corto, mediano y largo plazo, a través de la supervisión o monitoreo frecuente del funcionamiento de la estación de carburación.

IV.7. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En el proceso de evaluación de los impactos, que puede ocasionar la realización del proyecto, a través de las actividades de la preparación del terreno, construcción y operación-mantenimiento de la estación, se consideraron los índices de importancia de impacto, sin considerar aún la aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración o compensación que se proponen en el apartado IV.4, (Plan de Manejo Ambiental); así mismo se evaluó el índice de importancia de impacto ambiental que incorpora el valor de bonificación por la realización de esas actividades de mitigación y minimización de los potenciales impactos.

Los impactos negativos son en su totalidad de baja importancia, ya que se trata de un terreno inmerso en la zona urbanizada al este de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí, donde el uso de suelo es compatible con el pretendido para establecer la estación para venta de gas, ante lo cual se incluyen impactos temporales (los de construcción de obras), y permanentes (por la operación y mantenimiento), todos ellos de baja magnitud de afectación ambiental, existiendo para algunos de ellos medidas de prevención y mitigación, que se presentaron en el apartado IV.4.

V. CONDICIONES ADICIONALES QUE SE PROPONGAN EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 31 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Existen actividades adicionales para asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención, control, mitigación y compensación propuestas en el presente informe; estas medidas adicionales quedan esbozadas en un programa de vigilancia ambiental.

V.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El programa se implementa como se ha señalado; para asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecido en base a la identificación de los impactos ambientales durante el desarrollo de las actividades de cada etapa contemplada, de tal manera que se pueda dar seguimiento en la aplicación efectiva de tales medidas tal como se ha propuesto, además de constituir una herramienta que permita la identificación de afectaciones potenciales no previstas, sobre el ambiente o sus componentes, para ello se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental.

Este Programa toma en cuenta las características particulares del proyecto, y las medidas deberán ser supervisadas conforme se hayan programado.

El Programa de Vigilancia Ambiental, contendrá la forma, tiempo y espacio que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, que se han descrito para aplicar durante las distintas etapas del proyecto.

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

1. Supervisar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y atenuación de impacto ambiental, previstas.

2. Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. En caso de detectar que la medida no contribuye en atenuar el impacto ambiental; se deberá implementar una medida alterna.

3. Detectar aquellos impactos ambientales no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o atenuarlos.

4. Preparar y presentar los informes de cumplimiento de las medidas, a las dependencias facultadas para conocer de su cumplimiento.

El plan inicia con el nombramiento de un responsable de supervisión ambiental, cuyas actividades incluyen precisamente la vigilancia en el cumplimiento de las medidas propuestas en el presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

En términos generales el Programa contempla las características propias de las actividades del proyecto y las condiciones actuales del escenario ambiental donde se desarrollará, por lo que

pretende alcanzar un mayor grado de objetividad a partir de la identificación de los impactos previsibles, que ya se han señalado en el presente IPIA. Igualmente, se establecen como elementos clave del mismo, los factores ambientales que pueden ser afectados, así como las acciones de control que serán aplicadas y, por supuesto, los criterios seleccionados como nivel de referencia, para establecer el cumplimiento de las medidas señaladas, a partir de una serie de indicadores fácilmente medibles, que permitan al supervisor una efectiva identificación de desviaciones potenciales, para su inmediata atención y corrección correspondiente.

AIRE. POLVO Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN.

En la conformación de las diferentes áreas, la generación de polvos y partículas, será controlada con la humectación de los materiales, la restricción de velocidad y la colocación de lonas sobre la carga a granel en los vehículos; todo esto para evitar la dispersión de partículas y/o polvos en los terrenos colindantes.

CO, NOx, HC y RUIDO.

Sobre la maquinaria de obras (herramienta, camiones de carga, etc.), se realizará el mantenimiento preventivo previa participación en el proyecto (afinación, carburación, etc.) para optimizar y reducir las emisiones de combustión.

La empresa contratista contará con la documentación que acredite la aplicación del mantenimiento en la maquinaria que se utilizará para las obras.

Durante las etapas del proyecto se espera un incremento temporal en el nivel de ruido en el área, esperando cumplir el nivel máximo permisible de 68 dB (A) en turnos diurnos y 65 dB (A) en turnos nocturnos, gracias al mantenimiento sobre la maquinaria y vehículos que se utilicen en las actividades de cada etapa, además de restringir los horarios de labores en turno diurno.

SUELO. CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO.

Para la disposición temporal de residuos que generen los trabajadores y los derivados de la construcción, montaje e instalación, se utilizarán tambos de 200 litros, con tapa y letreros alusivos a su contenido; estos serán colocados en lugares estratégicos y de fácil acceso a los trabajadores, para evitar su dispersión y la proliferación de fauna nociva. La disposición de los mismos será de manera periódica, en el sitio indicado por la autoridad municipal.

Se requerirá al contratista que realice las obras, efectuar el mantenimiento preventivo de sus unidades, tanto de carga, como maquinaria, para evitar el cambio de aceite lubricante, baterías y filtros en el sitio.

Se efectuará la limpieza de los sitios y áreas aledañas al proyecto, para el control efectivo de los residuos sólidos, así como la disposición de los mismos, en el sitio indicado por la autoridad municipal.

FLORA Y FAUNA.

Como medida de prevención para evitar impactos fuera del sitio de obras, se establecerá un procedimiento para evitar daños en la vegetación de las colindancias del terreno seleccionado para la ejecución del proyecto.

Cuadro resumen del Programa de Vigilancia Ambiental.

INDICADOR AMBIENTAL	TIPO DE IMPACTO	CONTROL	FRECUENCIA	TÉCNICAS DE MUESTREO O CUMPLIMIENTO
AIRE	EMISIÓN DE PARTÍCULAS.	Riego periódico, control de velocidad y colocación de lonas, durante cada etapa de actividades del proyecto.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, de manera diaria.	Evidencias fotográficas, documentales y registros.
	GASES DE COMBUSTIÓN.	Mantenimiento en maquinaria y camiones de carga.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, de manera mensual. Durante operaciones se supervisa el mantenimiento en unidades de abasto del gas.	Evidencias fotográficas y registros en bitácora.
	RUIDO.	Mantenimiento en maquinaria y camiones de carga.		Evidencias fotográficas, y registros en bitácora.
SUELO	ESTRUCTURA.	Incorporar materiales solo en la superficie de las obras.	Vigilar que solo sea en el área de obras durante la preparación del sitio y construcción.	Evidencias fotográficas, documentales y registros.
	GENERACIÓN DE RESIDUOS.	Procedimientos de manejo de residuos en cada etapa del proyecto.	Permanente, en todas las etapas.	
AGUA	AGUAS RESIDUALES	Serán canalizadas a la red de drenaje municipal, para evitar vertidos sobre el suelo o corrientes de agua pluviales.	Permanente, en todas las etapas.	Evidencias fotográficas, documentales y registros.
	USO DEL RECURSO	Aplicar el programa de ahorro en cada etapa del proyecto.		
VEGETACIÓN	SERVICIOS DE LA VEGETACIÓN EN LAS COLINDANCIAS	Efectuar mantenimiento en la colindancia, manteniéndola como área para amortiguamiento, libre de equipos y actividades de manejo de gas.	Durante todas las etapas	Evidencias fotográficas y Registros.
FAUNA	DISMINUCIÓN	Realizar acciones permanentes de vigilancia, para que la fauna que sea detectada en las colindancias del terreno, sea ahuyentada.	Durante todas las etapas	Evidencias fotográficas y Registros.

VI. EVALUACIÓN DE RIESGO AMBIENTAL.

- Contar con procedimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos asociados a las operaciones que se realizan en la estación de carburación, así como para la respuesta a las emergencias que se puedan derivar de los escenarios identificados.

- Aplicar las medidas necesarias para prevenir, controlar o minimizar fugas de Gas Licuado de Petróleo durante las actividades de trasvase del gas al tanque de almacenamiento, así como en el despacho o expendio al público.

Como medida de prevención tendiente a identificar, dimensionar y establecer las medidas necesarias para enfrentar potenciales situaciones de peligros (riesgos), durante las operaciones de manejo de gas en la estación proyectada se ha realizado un Análisis de Riesgo.

Desde luego que existirá el riesgo potencial de un accidente durante el manejo del gas L.P.; precisamente debido a las condiciones de peligrosidad del gas, se justifica que existan regulaciones estatales, municipales y federales que implica el cumplimiento de normas, reglamentos, leyes, etc., tendientes en primer término a la prevención de situaciones de riesgo durante el manejo.

Durante los últimos 30 años, no se ha tenido noticias de eventos relevantes ocurridos con respecto a alguna estación de carburación de gas L.P. (del sector privado), que haya significado peligro o haya puesto en riesgo la vida de personas, los bienes materiales (instalaciones) y el ambiente.

Sin embargo, precisamente debido a las características de inflamabilidad del gas L.P., existen riesgos de eventos accidentales que puedan a su vez derivar en consecuencias hacia el exterior de las instalaciones.

Algunas de las actividades que pueden generar riesgo serán:

1) Durante el trasiego del gas dentro de la estación. (Errores durante procedimientos)
2) Durante el almacenamiento. (Falta de mantenimiento)
3) Durante el abastecimiento a clientes. (Errores durante procedimientos)
4) Eventos concomitantes de origen externo. (Fenómenos naturales)

ANÁLISIS DE RIESGO.

El principio que da origen a una Evaluación de Riesgo Ambiental consiste en proporcionar un panorama de la magnitud del riesgo y la posibilidad de ocurrencia de un evento inesperado, para así tomar las medidas pertinentes y mesurar las consecuencias de una posible fuga de combustible, en el área colindante a las instalaciones de la estación de carburación proyectada.

De esta manera se podrán detectar aquellas desviaciones de diseño, procedimientos o errores operativos causales de potenciales riesgos, que pudieran surgir en la operación y/o mantenimiento de la instalación. El análisis y evaluación de las condiciones, características y procedimientos, conlleva a la etapa consecuencial de poder implementar una serie de medidas y recomendaciones, que reduzcan la posibilidad de ocurrencia del evento indeseable y de manera complementaria establecer un programa de atención de emergencias en caso de accidentes en el almacenamiento y manejo de gas L.P., lo que posibilitará reducir la magnitud de daños y la trascendencia de un evento accidental.

Los métodos para la identificación, análisis y evaluación de riesgos son una herramienta muy valiosa para abordar con decisión su detección, causa y consecuencias que puedan acarrear, con la finalidad de eliminar o atenuar los propios riesgos, así como limitar sus consecuencias, en el caso de no poder eliminarlos.

El objetivo general es:

I. El objetivo principal que se persigue con la evaluación de riesgo ambiental es dar cumplimiento a lo establecido en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero del 2017, en el que se establece la obtención de la autorización de impacto ambiental para las nuevas estaciones de carburación a través de un Informe Preventivo de Impacto Ambiental y los requisitos adicionales que se deben cumplir, entre los que se encuentra la evaluación de riesgo y las medidas respectivas.

Los objetivos particulares son:

1. Identificar y medir los riesgos que representa la operación de las instalaciones proyectadas para las personas, el medio ambiente y los bienes materiales.
2. Identificar y determinar las áreas de riesgo potencial de accidentes.
3. Deducir los posibles accidentes graves que pudieran producirse.
4. Determinar las consecuencias en el espacio y el tiempo de los accidentes, aplicando determinados criterios de vulnerabilidad.
5. Analizar las causas de dichos accidentes.
6. Definir medidas y procedimientos de prevención y protección para evitar la ocurrencia y/o limitar las consecuencias de los accidentes.

Aspectos a tratar en los durante una evaluación de riesgos.

Los aspectos de un análisis sistemático de los riesgos que implica un determinado establecimiento comercial o de servicios con sustancias riesgosas, desde el punto de vista de la prevención de riesgos, están íntimamente relacionados con los objetivos que se persiguen, que son:

- Identificación de potenciales sucesos no deseados, que pueden conducir a la materialización de un peligro.
- Análisis de las causas por las que estos sucesos tienen lugar.
- Valoración de las consecuencias y de la frecuencia con que estos sucesos pueden producirse.

Principales características del gas L.P.

El gas L.P., no tiene características reactivas, corrosivas o radioactivas. La peligrosidad de este material, para los seres humanos, viene de aspirarlo en grandes cantidades y como consecuencia causar la muerte, similar a cuando una persona muere por falta de oxígeno.

Un litro de gas L.P., en estado líquido, pesa menos que un litro de agua (aproximadamente la mitad).

Un litro de gas L.P., en estado vapor, pesa más que un litro de aire (entre 1.5 a 2 veces más).

Para poder quemar gas L.P., se necesita una mezcla con cierta cantidad de aire; si se tiene demasiado aire, no encenderá, y si la mezcla tiene demasiado gas tampoco encenderá. El gas se quema totalmente sin dejar residuos ni cenizas, no produce humo ni hollín, su llama es muy caliente. La temperatura de ignición del propano es de 466 °C y del butano 405 °C.

Por su naturaleza, el gas L.P., carece de olor y de color. Sin embargo, para advertir su presencia se ha optado por odorizarlo, utilizando para ello un aroma penetrante y molesto, la sustancia que se agrega es conocida con el nombre de mercaptano, la cual también es carente de color, y se sabe que corroe el cobre y el bronce.

Esta sustancia se mezcla total y libremente con el gas y no es venenosa, no reacciona con los metales comunes y es inofensiva a los diafragmas de los medidores. Su peso por litro es de 0.813 Kg. y su olor es tan penetrante que basta agregar medio kilo en 37,850 lts. (10,000 gls.), para que la presencia del gas odorizado se sienta tan repulsivo como se conoce. Considerando lo anterior, en cada litro de gas líquido, solo hay una gota de mercaptano.

Dado el porcentaje tan insignificante de mercaptano que hay en los volúmenes de gas, no produce ninguna variante en el poder combustible de los gases. Sin embargo, se tiene especial cuidado en que nunca exceda a la quinta parte del nivel inferior de combustibilidad.

Condiciones de operación.

Se presenta el diagrama de actividades, indicando previamente la siguiente información:

a) Balance de materia.

En una estación de carburación a gas L.P., no se realiza proceso alguno, ya que la operación de ésta puede resumirse en almacenaje y trasiego del combustible, esta operación no implica reacción química. Por lo que el volumen de combustible que ingresa es el mismo que sale o se comercializa.

b) Temperaturas y Presiones de diseño y operación.

Tomando como base los datos presentados en el Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, para Rio Verde, San Luis Potosí, 2009, INEGI, el rango de temperatura media anual que se presenta en la región, es de 17-20°C, permitiendo con ello un manejo adecuado de los combustibles en este rango de temperatura. La presión máxima que puede darse en operación del sistema es de 6 a 9 Kg/cm^2.

c) Estado físico de las diversas corrientes del proceso.

En una estación de carburación con almacenamiento fijo de gas L.P., el trasiego de dicho gas involucra la fase líquida y la fase gaseosa en el retorno de vapor, por variación de presión, que vuelve a la fase liquida en cuanto llega al tanque.

El gas L.P. es único entre los combustibles comúnmente usados, que bajo presiones moderadas (6 – 9 kg/cm^2) y a temperatura ordinaria, puede ser transportado y almacenado en una forma líquida, pero cuando se libera a presión atmosférica y a temperatura relativamente baja, se evapora y puede ser manejado y usado como gas.

El gas que se encuentra "encerrado" en una tubería, se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 Kg/cm^2; cuando el número de moléculas que se libera del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa están en equilibrio.

Los impactos que ejercen fuerzas sobre las paredes del recipiente y expresadas por unidad de área reciben el nombre de presión de vapor. Un aumento de temperatura sube la presión de vapor de un líquido, debido a que la velocidad de las moléculas aumenta con la temperatura, pasando con rapidez al estado gaseoso.

Tipo de procesos o actividades (continuos o por lotes y si la operación es permanente, temporal o cíclica).

No existe un proceso en la estación de carburación; solo se lleva a cabo la venta de gas L.P., la cual ocurre de manera intermitente y sin una temporalidad regular, ya que esto depende de los clientes y del momento en que requieran el suministro de gas L.P.

Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).

Las principales características del régimen operativo de la instalación serán:

1) Se utilizará un tanque de almacenamiento de gas L.P. a presión, cuya capacidad de diseño es de 5,000 litros. El combustible llega en camiones especializados y es transvasado a este tanque, donde permanecerá, para a su vez ser trasegado para llenar tanques de los vehículos automotores de capacidad variable, entre los 45 y los 150 kg, por medio de una bomba.

2) El tanque, tuberías, medidores, bombas y mangueras contarán con dispositivos de control y prevención de fugas.

3) El tanque de almacenamiento será llenado por medio de un auto-tanque, que abastecerá periódicamente a la estación de carburación a gas L.P., en función del consumo, proviniendo de la planta de almacenamiento que se tiene ubicada en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, a una distancia aproximada de 90 km.

De tal manera que el régimen de operaciones es a intervalos en lo referente al manejo de gas (discontinuo), pero las actividades tanto de administración, vigilancia y servicio disponible; son permanentes.

Producción total anual y promedio mensual, en caso de que se pretenda contar con varias líneas de productos, presentar datos por cada uno.

No existirá proceso de producción, ya que se trata de un servicio con venta de gas; el volumen de gas a manejar es de 80,000 litros por mes aproximadamente; equivalente a 960,000 litros anuales.

Materiales y sustancias a emplear (manejo por motivo de su actividad). Indicar los materiales y/o sustancias que serán utilizadas en el proyecto, mediante una tabla.

A continuación, se incluye una tabla donde se contiene la información correspondiente:

Tabla 40. Sustancia que se manejará en la estación.

Sustancia	Fórmula o familia química	Concentración de Interés (ERPG1)	Estado físico	Cantidad máxima de almacenamiento	Características
GAS L.P.	Hidrocarburos de petróleo en mezcla de butano y propano	2100 ppm (IPVS) PPT: 800 ppm	Líquido (6-9 kg/cm²)	4.5 m³	Inflamable Explosivo.

VI.1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

VI.1.1. Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.

No se tienen registros de incidentes o accidentes en alguna estación de carburación de la empresa promovente; mientras que el actual proyecto es a futuro sin que se tenga el factor peligro en el estado actual del terreno donde se aprovechará un polígono.

Los siguientes apartados abordan la identificación de riesgos, tomando como base la aplicación de metodologías que han sido probadas como idóneas para conocer el grado de riesgo de instalaciones comerciales o industriales donde se manejan sustancias riesgosas.

VI.1.2. Identificar los riesgos en áreas de almacenamiento, comercialización y transporte, utilizando las metodologías apropiadas para el caso.

Para jerarquizar los riesgos, utilizar metodologías cuantitativas para identificarlos, sustentado en criterios de peligrosidad de los materiales, volumen de manejo, condiciones de operación o características CRETIB de las mismas, o bien, mediante algún otro método que justifique dicha Jerarquización técnicamente.

Bajo el mismo contexto, deberá indicar los criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación de riesgos; así mismo, anexar el o los procedimientos y la(s) memorias(s) descriptiva(s) de la(s) metodología(s) empleada(s). En la aplicación de la(s) metodología(s) utilizada(s), deberán considerarse todos los aspectos de riesgo de cada una de las áreas que conforman la instalación o proyecto.

VI.1.3. Metodologías de identificación y jerarquización de riesgos.

A continuación, se muestran de manera general, las metodologías para una identificación y evaluación de riesgos y de éstas se seleccionan y describen aquellas que se aplican para el estudio de la estación de carburación proyectada por parte de Gas Express Nieto, S.A. de C.V.

Los métodos de identificación de riesgos pueden dividirse; (de acuerdo con la clasificación BATELLE COLUMBUS), en los siguientes grupos:

- ❑ **MÉTODOS CUALITATIVOS (C)**
- ❑ **MÉTODOS SEMICUALITATIVOS (S)**
- ❑ **MÉTODOS CUANTITATIVOS (Q)**
- ❑ **OTRAS METODOLOGÍAS**

La "Guía de Procedimientos para el Análisis del Riesgo" de la División Battelle Columbus del Instituto Americano de Ingenieros Químicos, señala 11 métodos de identificación de riesgos usados habitualmente en la industria química para análisis de riesgos, clasificados en los siguientes grupos:

1. Lista de chequeo (Checklist) (C)
2. Análisis de seguridad (Safety review) (C)
3. Análisis preliminar de peligros (Preliminary hazard analysis) (C)
4. ¿Qué pasa si? (¿What if?) (C)
5. Análisis funcional de operatividad (Hazard and Operability Studies – (HAZOP) (C)
6. Árbol de fallas (Fault tree) (C)
7. Análisis de errores humanos (Human-error analysis) (C)
8. Modos de fallas y efectos (Failure modes, effects and criticality analysis - FMEA) (S)
9. Árbol de sucesos (Event tree) (S)

10. Ranking relativo (Relative ranking) (S)
11. Causas y consecuencias (Cause-consequence analysis) (Q)

A estos podemos agregar:

12. Análisis Histórico de Riesgos (HRA) (C)
13. Análisis del Riesgo Intrínseco (S)
14. Método de la Union des Chambres Syndicales de l'Industrie du Pétrole en France (UCSIP) (S)
15. Árbol de Fallas Cuantitativo (Q)
16. Árbol de Sucesos Cuantitativo (Q)
17. Análisis cuantitativo del Riesgo (Quantitative Risk Analysis – QRA) (Q)

Criterios de selección de las metodologías:

a) Tipo de actividades que se desarrollará en las instalaciones.
b) Dimensiones de la instalación.
c) Equipos de a instalar y operar.
d) Tipo y volumen se sustancias que se manejarán.
e) Sistemas de almacenamiento.
f) Ubicación y entorno de las instalaciones.

II.2.2 Aspectos a considerar en la evaluación de riesgos.

La estación de carburación de gas L.P., presentará diferentes áreas de operación, como serán las zonas de recepción, almacenamiento y tomas de suministro.

En esas áreas, los principales riesgos que pueden presentarse en el manejo de gas L.P., serán:

a) El trasiego, es decir, en el paso de un recipiente a otro, como, por ejemplo, de un auto-tanque al tanque de almacenamiento, o del tanque de almacenamiento a los vehículos carburantes.

b) La presurización del tanque o tuberías implicadas en cada operación.

Estos problemas pueden ser ocasionados por errores humanos durante los procedimientos o por alguna falla en los accesorios del tanque de almacenamiento como serán las válvulas de seguridad debido a deficiente mantenimiento.

No se descarta que el origen pueda deberse a la eventual ocurrencia de fenómenos naturales, sin embargo, se omite su consideración debido a que este tipo de eventos serán más o menos predecibles y ello da la oportunidad de detener las operaciones.

Por esta razón, para efectos de la identificación de riesgo, se aplican diferentes metodologías de evaluación (cualitativas y cuantitativas), y se analiza cada una de estas áreas por separado, para después determinar de cada una de estas áreas, cuáles son los aspectos que representan mayor riesgo, es decir en qué puntos específicos podría presentarse un problema de trasvase o presurización.

Posteriormente, se presentarán los cálculos para los eventos con mayor probabilidad de ocurrencia. Así mismo, se determinarán los daños máximos probable y catastrófico a través del simulador ALOHA que se basa en el método matemático diversos como de tipo radiaciones por incendios tipo dardo de fuego y daños por la presión ejercida durante una explosión de una masa de gas fugada.

Cabe aclarar que estos eventos están considerados como sobrestimados y que en la realidad es muy poco probable que ocurran.

Se presentará un resumen en donde se especificarán las zonas de Alto Riesgo y de Amortiguamiento, basándose en el criterio de daños por radiación térmica (caso de incendios) y sobrepresión (en caso de explosión).

VI.1.4. Descripción, desarrollo y resultados de las metodologías empleadas:

A. MÉTODOS CUALITATIVOS.

A continuación, se describen y luego se desarrollan, los distintos métodos cualitativos o semi cualitativos que se utilizan para completar las etapas principales de nuestro análisis de riesgos que incluirá: identificación del riesgo, evaluación cualitativa de frecuencias y consecuencias.

Análisis preliminar de riesgos (APR): Preliminary Hazard Analysis (PHA).

Desarrollado inicialmente por las Fuerzas Armadas de USA, fue el precursor de análisis más complejos y es utilizado únicamente en la fase de desarrollo de las instalaciones y para casos en los que no existen experiencias anteriores, sea del proceso o del tipo de instalación.

Selecciona los productos peligrosos existentes y los equipos principales de las instalaciones y revisa los puntos en los que se piensa que se pueda liberar energía de forma incontrolada en: materias, equipos operativos, componentes de sistemas, procesos, operaciones, instalaciones, equipos de seguridad, etc.

Los resultados del análisis incluyen recomendaciones para reducir o eliminar estos peligros, siempre de forma cualitativa.

Requiere poca inversión en su realización (2 ó 3 personas con experiencia en seguridad, códigos de diseño, especificaciones de equipos y materiales), por lo que es adecuado para examinar los proyectos de modificaciones o estaciones nuevas en una etapa inicial.

Utilizando esta metodología para el almacenamiento de gas L.P., se tiene que:

Descripción del riesgo	Causa	Consecuencia	Medidas preventivas o correctivas
Fuga.	▪ Fallas en los equipos e instrumental de seguridad. ▪ Error en las prácticas operativas.	Peligro de incendio o explosión.	a) Aplicación de programa de mantenimiento.
			b) Establecer procedimientos operativos.
			c) Desarrollar un programa de supervisión de las prácticas operativas e inspección de tanque de almacenamiento, equipos y accesorios para el manejo de gas, así como de los equipos de respuesta a emergencia.
			d) Capacitación del personal.
			e) Colocar sistema de alerta.

B. MÉTODOS CUALITATIVOS GENERALIZADOS.

Los métodos generalizados de análisis de riesgos se basan en estudios de las instalaciones y procesos mucho más estructurados desde el punto de vista lógico-deductivo que los métodos comparativos. Normalmente siguen un procedimiento lógico de deducción de fallos, errores, desviaciones en equipos, instalaciones, procesos, operaciones, etc. que trae como consecuencia la obtención de determinadas soluciones para este tipo de eventos.

Descripción y aplicación del método HAZOP. **(Análisis funcional de operatividad).**

El método se aplica por su utilidad ya que en la estación se tomará en cuenta como unidad de proceso, el manejo del combustible.

Descripción.

El método nació en 1963 en la compañía ICI (Imperial Chemical Industries), en una época en que se aplicaba en otras áreas las técnicas de análisis crítico. Estas técnicas consistían en un análisis sistematizado de un problema a través del planteamiento y respuestas a una serie de preguntas (¿cómo?, ¿cuándo?, ¿por qué? ¿Quién?, etc.).

La aplicación de estas técnicas al diseño de una planta química nueva puso de manifiesto una serie de puntos débiles desde el diseño de instalaciones.

El método se formalizó posteriormente y ha sido hasta ahora ampliamente utilizado en el campo químico como una técnica particularmente apropiada a la identificación de riesgos en una instalación industrial, comercial o de servicios.

El HAZOP o AFO (Análisis Funcional de Operatividad) es una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la premisa de que los accidentes se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación.

La característica principal del método es se realiza por un equipo multidisciplinario. La técnica consiste en analizar sistemáticamente las causas y las consecuencias de unas desviaciones de las variables de proceso, planteadas a través de unas» palabras guías».

1. Definición del área de estudio.

La primera fase del estudio HAZOP consiste en delimitar las áreas a las cuales se aplica la técnica. En una instalación de proceso, considerada como el sistema objeto de estudio, se definirán para mayor comodidad una serie de subsistemas o unidades que corresponden a entidades funcionales propias, como, por ejemplo: preparación de materias primas, reacción, separación de disolventes, pudiéndose adoptar otras unidades como son el trasiego de combustibles y manejo de sustancias peligrosas.

2. Definición de los nodos.

En cada subsistema se identifican una serie de nodos o puntos claramente localizados en las operaciones o proceso. Ejemplos de nodos pueden ser: tubería de alimentación de una materia prima, impulsión de una bomba, superficie de un depósito, etc. Cada nodo será numerado correlativamente dentro de cada subsistema y en el sentido de proceso para mayor comodidad. La técnica HAZOP se aplica a cada punto.

Cada nodo vendrá caracterizado por unos valores determinados de las variables de proceso: presión, temperatura, caudal, nivel, composición, viscosidad, estado, etc.

Los criterios para seleccionar los nodos toman básicamente en consideración los puntos del proceso en los cuales se produzca una variación significativa de alguna variable de proceso.

Es conveniente, a efectos de la reproducibilidad de los estudios reflejar en unos esquemas simplificados (o en los propios diagramas de tuberías e instrumentación), los subsistemas considerados y la posición exacta de cada nodo y su numeración en cada subsistema.

Es de notar que por su amplio uso la técnica tiene variantes en cuanto a su utilización que se consideran igualmente válidas. Entre estas destacan, por ejemplo, la sustitución del concepto de nodo por él de tramo de tubería o la identificación nodo-equipo.

3. Definición de las desviaciones a estudiar:

Para cada nodo se plantean de forma sistemática las desviaciones de las variables de proceso, aplicando a cada variable una palabra guía. En la tabla 41, se indican las principales palabras guía y su significado.

El HAZOP puede consistir en una aplicación exhaustiva de todas las combinaciones posibles entre palabra guía y variable de proceso, descartándose durante la sesión las desviaciones que no tengan

sentido para un nodo determinado. Alternativamente, se puede fijar "a priori" en una fase previa de preparación del HAZOP la lista de las desviaciones esenciales a estudiar en cada nodo. En el primer caso se garantiza la exhaustividad del método, mientras que en el segundo el estudio» más dirigido» puede resultar menos laborioso.

4. Sesiones HAZOP:

Las sesiones HAZOP tienen como objetivo inmediato analizar las desviaciones planteadas de forma ordenada y siguiendo un formato de recogida similar al propuesto; En la tabla 42 se describe el contenido de cada una de las columnas.

El documento de trabajo principal utilizado en las sesiones son los diagramas de tuberías e instrumentación, aunque puedan ser necesarias consultas a otros documentos: diagramas de flujo o flow sheet, manuales de operación, especificaciones técnicas, etc.

Para instalaciones de proceso discontinuo, al ser secuencial el proceso, el planteamiento difiere y la reflexión tiene que llevarse a cabo para cada paso del proceso (Tabla 43).

Tabla 41. Palabras guías del HAZOP.

Palabra guía	Significado	Aplicación	Observaciones
No	Se plantea para estudiar la ausencia de la variable a la cual se aplica.	Caudal. Nivel (vaciado de un equipo)	Esta variable en algunos casos se omite ya que su efecto se contempla con la anterior.
Inverso	Analiza la inversión en el sentido de la variable.	Caudal	
Más	Se plantea para estudiar un aumento cuantitativo de la variable.	Temperatura, presión, caudal (composición constante). Nivel	
Menos	Se plantea para estudiar una disminución cuantitativa de la variable	Temperatura, presión, caudal (composición constante). Nivel	
Más Cualitativo	Estudia el aumento o presencia de un componente de una mezcla.	Caudal (mayor cantidad de un producto en una mezcla, presencia de impurezas.	
Menos cualitativo	Estudia la reducción de un componente en una mezcla.	Caudal (menor cantidad de un producto en una mezcla, alta de un componente.	Ambos términos corresponden a los originales Part of. Cambio de composición. More Than: Más componentes presentes en el sistema (vapor, sólidos, impurezas).
Otro	Estudia el cambio completo en la variable.	Caudal, (cambio completo de producto). Estado	El termino original other than) se aplica a cambios respecto de la operación normal (mantenimiento, cambio, catalizador)

Es de notar en este último caso que el método no es tan apropiado. Las sesiones son llevadas a cabo por un equipo de trabajo multidisciplinario.

5. Informe final. El informe final de un HAZOP constará de los siguientes documentos:

- Esquemas simplificados con la situación y numeración de los nodos de cada subsistema.
- Formatos de recogida de las sesiones con indicación de las fechas de realización y composición del equipo de trabajo.
- Análisis de los resultados obtenidos. Se puede llevar a cabo una clasificación cualitativa de las consecuencias identificadas.
- Lista de las medidas a tomar obtenidas. Constituyen una lista preliminar que debería ser debidamente estudiada en función de otros criterios (impacto sobre el resto de la instalación, mejor solución técnica, coste, etc.) y cuando se disponga de más elementos de decisión (frecuencia del suceso y sus consecuencias).
- Lista de los sucesos iniciadores identificado.

Tabla 42. Contenido de las columnas del formato HAZOP.

COLUMNA	CONTENIDO
Causas	Describe numerando las distintas causas que pueden conducir a la desviación.
Consecuencias	Para cada una de las causas planteadas, se indican con la consiguiente correspondencia en la numeración las consecuencias asociadas.
Respuesta del sistema	Se indicarán en este caso: 1.- Los mecanismos de detección de la desviación planteada según causas o consecuencias (ejemplo, alarmas). 2.- Los automatismos capaces de responder a la desviación planteada según causas (ejemplo lazo de control).
Acciones a tomar	Respuestas preliminares de modificaciones a la instalación en vista a la gravedad de la consecuencia identificada o a una desprotección flagrante de la instalación.
Comentarios	Observaciones que complementan o apoyan algunos de los elementos reflejados en las anteriores columnas.

Tabla 43. Formato de recogida del HAZOP (proceso discontinuo).

Planta: Unidad: Subsistema:									
Nodo	Operación	Palabra guía	Desviación de la variable	Posible causa	Consecuencia	señalización	Actuaciones	Acción requerida	observaciones

Ámbito de aplicación.

El método encuentra su utilidad, principalmente, en instalaciones de proceso de relativa complejidad, o en áreas de almacenamiento con equipos de regulación o diversidad de tipos de trasiego.

Es particularmente provechosa su aplicación en instalaciones nuevas porque puede poner de manifiesto fallos de diseño, construcción, etc. que han podido pasar desapercibidos en la fase de concepción. Por otra parte, las modificaciones que puedan surgir del estudio pueden ser más fácilmente incorporadas al diseño.

Aunque el método esté enfocado básicamente a identificar sucesos iniciadores relativos a la operación de la instalación, por su propia esencia, también puede ser utilizado para sucesos iniciadores externos a la misma.

Recursos necesarios.

La característica principal de la técnica es que se realiza en equipo, en sesiones de trabajo a cargo de un coordinador. El equipo de trabajo deberá estar compuesto, como mínimo, por:

- Responsable de la operación de la estación.
- Responsable de seguridad.
- Responsable del mantenimiento.
- Coordinador.

Adicionalmente se puede recurrir a consultas puntuales a técnicos de otras áreas. En instalaciones en fase de diseño se completará el equipo con un responsable del diseño, uno de proyecto y el futuro responsable de la puesta en marcha.

Las personas que toman parte en las sesiones deberán de ser personas:

- Muy conocedoras de las instalaciones y expertas en su campo.
- Dispuestas a participar activamente.

No es necesario que tengan un conocimiento previo del método en sí.

Una de las personas que formen parte del equipo de trabajo tendrá encomendada la labor de trascripción de las sesiones de forma precisa y lo más completa posible. Deberá tener capacidad de síntesis y un buen conocimiento tanto de la instalación como del método.

Destaca en el método el papel del coordinador que conduce las sesiones, quien debe ser una persona:

a) Relativamente «objetiva».

b) Con un buen conocimiento del método.

c) Con amplia experiencia industrial.

d) Con capacidad de organización (debe potenciar la participación de todos los presentes, cortar disquisiciones improductivas, estimular la imaginación, favorecer un ambiente de colaboración y competencia «sanos», etc.).

En promedio se podría evaluar en tres horas el tiempo de dedicación necesario para cada nodo a estudiar repartidas en partes iguales en:

- Preparación.
- Sesión.
- Revisión y análisis de resultados.

Siendo las actividades primera y última las realizadas por el coordinador.

APLICACIÓN DEL MÉTODO PARA LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN EN PROYECTO.

Para la identificación de los riesgos en las áreas de proceso y almacenamiento de gas, se empleó la metodología de Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP), en la cual se integra la metodología para sistemáticamente revisar el diseño, operación de la instalación y su mantenimiento, para identificar la ocurrencia potencial de peligros (riesgos), hacia el personal, las propiedades o el medio ambiente. La metodología se empleó de acuerdo a sus propias especificaciones, incluyendo no solo las acciones establecidas por la instalación en cada una de las áreas analizadas; sino también las acciones recomendadas y orientadas a instalar o en su caso mejorar los dispositivos que actualmente se tienen previstos para el control o prevención de cualquier eventualidad.

Para la ejecución de la metodología HAZOP se emplearán palabras guías específicas, que al combinarse con los principales parámetros de operación se estima cualitativamente el riesgo operativo y/o ambiental de la instalación que conforma el sistema.

JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE EL USO DE LA TÉCNICA FMEA.

Para jerarquizar los eventos de riesgo en base a sus probabilidades de ocurrencia se recurrió al uso de la técnica de cuantificación de riesgos en su parte 1, basada él en Análisis de Modos de falla y efecto (FMEA), publicada por la Institución de Ingenieros Eléctricos en su boletín No. 26ª de septiembre del 2004.

Se trata de una técnica analítica que explora los efectos causados por fallos o malfuncionamiento de los componentes individuales de un sistema, el principio de análisis es *"si una parte falla de esta manera, cuáles pueden ser los resultados..."*

En principio debe definirse el sistema a considerarse o analizar en este caso; con las operaciones de manejo de gas en las cuales se ha identificado un punto o nodo de riesgo. Luego se deben considerar algunos principios base a manera de preguntas como:

¿Cómo puede fallar cada componente o parte de operaciones?	Se ha determinado en base a la determinación de los nodos.
¿Cuáles pueden ser las causas de que los fallos?	Se identifican al aplicar el método HAZOP
¿Cuáles pueden ser las consecuencias en caso de ocurrir los fallos?	Se identifican al aplicar el método HAZOP
¿Qué tan graves pueden ser esos fallos?	Se determina al aplicar el FMEA
¿Cómo se puede detectar cada modo de fallo?	En base a las características de la actividad (volumen de flujo, operaciones, equipos de seguridad, etc.)
¿Cuál es la probabilidad de ocurrencia?	Se recurre a la tabla de probabilidades del FMEA

Con estas bases es posible determinar el nivel de riesgo:
RIESGO =PROBABILIDAD DEL FALLO * LAS CONSECUENCIAS (SEVERIDAD).

De tal manera que el riesgo queda simplificado al obtener un nivel del mismo, para su determinación, sin embargo, es necesario contar con experiencia previa o un análisis histórico de las estadísticas que determinan cuales son las probabilidades de que ocurra un determinado caso, de tal manera que la técnica se auxilia de los criterios de severidad de consecuencias y probabilidades tal como se ha señala a continuación:

- Determinación de Niveles de Riesgo y probabilidad.

El proceso para determinar Niveles de Riesgos es el siguiente:

1. Si sale mal, ¿cuán serio será? **(consecuencia)**.

2. ¿Cuál es la probabilidad de que salga mal? **(probabilidad)**.

El Nivel de Riesgo es una combinación de estos dos criterios.

- Consecuencias.

Al analizar las consecuencias, deben entrar en consideración los siguientes factores:

Seguridad. Lesiones a personas, grado de las mismas, ej. Fatal, mayor, menor.

Ambientales. Pérdida de contención, grado del mismo, ej. Mayor, serio, menor.

Operativas. Daño a las instalaciones, y grado del mismo, ej. Pérdida total, mayor, menor.

A continuación, el cuadro 1 - *Consecuencias*; Muestra las descripciones de las consecuencias con un valor numérico asignado (el valor más alto no siempre será aplicado):

Cuadro 1. Consecuencias.

Valor	Descripción	Seguridad Pérdida de vida	Medio Ambiente Pérdida de contención	Operativo Pérdida de planta o equipo
5	Catastrófico	Múltiples muertes.	Pérdida mayor de contención con escapes severos al ambiente.	Pérdida de activos. Abandono de recipientes. Pérdida de estructura.
4	Severo	Posibles muertes. Múltiples heridas severas.	Pérdida de contención con escapes severos al ambiente.	Daño severo a los activos/ pérdida de operaciones.
3	Significante	Posibles heridas severas. Múltiples heridas menores.	Pérdida de contención con escapes significantes al ambiente.	Daño significante a equipos/ retraso de varios días en las operaciones.
2	Menor	Posibles heridas menores.	Pérdida de contención con escapes menores al ambiente.	Daño menor a equipos/ retraso hasta un día en las operaciones.
1	Insignificante	Improbables heridas personales	Pérdida de contención sin escape al ambiente.	Daño menor a equipos/ No hay retraso en las operaciones.

Como podemos observar, los criterios de consecuencias toman en cuenta factores como:

- Seguridad y salud o integridad de las personas.
- Ambiente.
- Costos de operación y mantenimiento.
- Tiempo promedio para reparar.

- Probabilidad.

Al juzgar la probabilidad, (posibilidad de que algo salga mal) los factores en el cuadro *2 (Probabilidades),* debe ser considerado en función al daño hipotético.

Cuadro 2. Probabilidades.

Valor	Descripción	Definición
5	Frecuente (10^{-1})	Un evento común que es probable que ocurra una vez por año o más.
4	Probable (10^{-2})	Un evento probable que ocurra una vez o más durante operaciones o a lo largo de la vida del equipo.
3	Posible (10^{-3})	Un evento probable que puede ocurrir durante operaciones o a lo largo de la vida del equipo.
2	Poco probable (10^{-4})	Un evento improbable que puede ocurrir durante operaciones o a lo largo de la vida del equipo.
1	Altamente improbable (10^{-5})	Un evento posible pero nunca experimentado. Hay extremadamente remotas posibilidades de que ocurra.

- Nivel de Riesgo.

El Nivel de Riesgo es el producto de la consecuencia, multiplicada por la probabilidad. El resultado es un valor de 1 a 25, que se puede observar en el cuadro *3 - Matriz de Nivel de Riesgo:*

Cuadro 3. Matriz de nivel de riesgo.

Consecuencia ↓					
5. Catastrófico	5	10	15	20	25
4. Severo	4	8	12	16	20
3. Significante	3	6	9	12	15
2. Menor	2	4	6	8	10
1. Insignificante	1	2	3	4	5
Probabilidad →	1. Altamente Improbable	2. Improbable	3. Posible	4. Probable	5. Frecuente

Luego de determinar el Nivel de Riesgo y adoptar las medidas necesarias para reducirlos, el proceso deberá reiterarse, obteniendo una evaluación de Riesgo Residual.

Riesgo residual. Se considera como tal al nivel de riesgo evaluado para el proceso o actividad de las instalaciones, más las medidas que se tienen disponibles o aquellas que será necesario adoptar.

El Riesgo Residual para cada acción deberá ser menor que el previamente calculado. Si éste no es el caso, el estudio deberá ser revisado.

- Criterios de Aceptabilidad.

Los riesgos son categorizados como altos, medios o bajos, dependiendo del valor obtenido al multiplicar consecuencia por probabilidad. Cuanto más bajo es el valor obtenido, más alto el riesgo de aceptabilidad para el riesgo.

La aceptabilidad para las categorías de riesgos es explicada en el cuadro *4 - Criterios de Aceptabilidad*.

Cuadro 4. Criterio de Aceptabilidad.

15-25	**ALTO RIESGO.** Las operaciones no deben continuar. Se deben desarrollar métodos alternativos para la reducción de riesgos.
8-12	**MEDIO RIESGO.** Pueden ser necesarias algunas consideraciones. Recomendación de aplicación de medidas de reducción de riesgos y/o planes de contingencias.
1-6	**BAJO RIESGO.** Las operaciones pueden continuar sin mayores controles. Considerar relaciones costo beneficio que se puedan alcanzar.

Con las consideraciones anteriores se seleccionan los equipos, líneas de procesos u otros que se desean evaluar, llenando los formatos o cédulas apropiadas para tener un seguimiento ordenado de las evaluaciones.

Para la aplicación de dicha metodología se considera que los principales riesgos potenciales de la instalación se encuentran localizados en áreas específicas y dadas las operaciones a efectuar en la estación de carburación, se consideran las siguientes áreas/actividades, como nodos a evaluar para la instalación.

Tabla 44. Nodos a evaluar para la estación de carburación a gas L.P., en Rio Verde, San Luis Potosí.

NODO	DESCRIPCIÓN
01	Recepción de gas L.P. de auto-tanque en toma de abasto de la válvula de servicio del tanque de almacenamiento de 1" de Ø para gas-líquido y toma de 1" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².
02	Almacenamiento de gas L.P., un tanque cilíndrico horizontal de 4.74 m de longitud y 1.19 m de Ø y con capacidad de diseño de 5,000 litros, base agua.
03	Envío de gas L.P. del tanque de almacenamiento a la toma de carburación para suministro de 1" de Ø, a través de mangueras de hule neopreno y doble malla de acero de 1" de Ø, a una presión de 5 kg/cm².

Se emplearán palabras guías específicas, que al combinarse con los principales parámetros de operación se estima cualitativamente el riesgo operativo y/o ambiental.

Los indicadores considerados para efectuar el análisis de riesgo empleando la metodología; serán los empleados comúnmente de acuerdo al tipo de actividades y entre ellos se encuentran los siguientes:

Presión, Corrosión, Flujo, Temperatura, Nivel, Instrumentación, etc.

Las hojas de trabajo para la realización de análisis de riesgo empleando la metodología HAZOP se muestran a continuación:

ESTACIÓN DE CARBURACIÓN PROYECTADA PARA RIO VERDE, SAN LUIS POTOSÍ.
Nodo/Paso: 1.- Recepción de gas L.P. de auto-tanque hacia toma de abasto del tanque de almacenamiento de 1" de Ø para gas-líquido y toma de 1" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².

#	Nodo/Paso	Parámetro	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Salvaguarda	C	P	Recomendación
1	1.- Recepción de gas L.P. de auto-tanque en válvula de abasto a tanque de almacenamiento de 1" de Ø para gas-líquido y toma de 1 ¼" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².	Flujo Intención: Recepción de gas L.P. a 5 kg/cm² de presión	No	No hay flujo	Cierre de válvulas de alimentación de la línea de abasto desde el autotanque.	No hay alimentación de gas L.P. y posible incremento de presión en las líneas de descarga del auto-tanque.	Procedimiento operativo de la instalación y capacitación al personal operativo de la estación.	2	2	Verificar condiciones y procedimientos de operación de la instalación.
2	1.- Recepción de gas L.P. de auto-tanque en válvula de abasto a tanque de almacenamiento de 1" de Ø para gas-líquido y toma de 1 ¼" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².	Flujo Intención: Recepción de gas L.P. a 5 kg/cm² de presión	Menos	Menos flujo	Mala conexión accidental de la línea de descarga del auto-tanque	Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Acoplador de llenado para líquido y vapor en tomas de recepción.	3	2	Verificar condiciones y procedimientos de operación de la instalación.
3	1.- Recepción de gas L.P. de auto-tanque en válvula de abasto a tanque de almacenamiento de 2" de Ø para gas-líquido y toma de 1 ¼" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².	Presión Intención: Recepción de gas L.P. a 5 kg/cm² de presión	Menos	Menor Presión	Fuga de gas por poro en tuberías de 1" de Ø de llegada o en accesorio de la toma de abasto al tanque.	Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Controles desde diseño	2	2	Instalación de indicadores de presión Instalación de equipos anti chispa. Efectividad del Sistema de tierras.
4	1.- Recepción de gas L.P. de auto-tanque en válvula de abasto a tanque de	Presión Intención: Recepción de	Más	Mayor presión	Incremento de la presión por cierre de válvulas de	Se registra mayor presión en válvula de recepción de	Válvula de relevo hidrostática en líneas de	2	2	Instalación de indicadores de presión

	almacenamiento de 1" de Ø para gas-líquido y toma de 1 ¼" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².	gas L.P. a 5 kg/cm² de presión			alimentación a tanque de almacenamiento de gas L.P.	gas L.P. y en líneas de alimentación a tanque de almacenamiento	recepción			Inspección periódica de válvulas de relevo hidrostáticas
5	1.- Recepción de gas L.P. de auto-tanque en válvula de abasto a tanque de almacenamiento de 1" de Ø para gas-líquido y toma de 1 ¼" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².	Flujo Intención: Envío de gas L.P. a tanque de almacenamiento por línea de 1" de Ø, a una presión de 5 kg/cm²	No	No hay flujo	Problema operativo en la toma de abasto al tanque.	No hay alimentación de gas L.P. al tanque de almacenamiento de gas L.P.	Controles desde diseño	2	2	Verificar condiciones de operación de la toma de abasto al tanque.
6	1.- Recepción de gas L.P. de auto-tanque en válvula de abasto a tanque de almacenamiento de 1" de Ø para gas-líquido y toma de 1 ¼" de Ø para gas-vapor a 5 kg/cm².	Flujo Intención: Envío de gas L.P. a tanque de almacenamiento por línea de 1" de Ø, a una presión de 5 kg/cm²	Retro-ceso	Flujo inverso	Falla en la operación de la bomba	Retroceso en el flujo de gas en las líneas de 1" y 1 ¼" de Ø de alimentación a tanque de almacenamiento.	Controles desde diseño	2	2	Instalación de Válvulas check para evitar retrocesos

ESTACIÓN DE CARBURACIÓN PROYECTADA PARA RIO VERDE, SAN LUIS POTOSÍ.
Nodo/Paso: 2.- Almacenamiento de gas L.P. en un tanque cilíndrico horizontal de 4.74 m de longitud y 1.19 m de Ø y con capacidad de 5,000 lt.

#	Nodo/Paso	Parámetro	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Salvaguarda	C	P	Recomendación
1	2.- Almacenamiento de gas L.P. en un tanque cilíndrico horizontal de 4.74 m de longitud y 1.19 m de Ø y con capacidad de 5,000 lt.	Flujo Intención: Almacenar gas L.P. en el tanque.	Mas	Más flujo	Falla en la operación de la bomba del auto tanque.	Incremento en el flujo de llenado del tanque de almacenamiento de gas L.P.	1 Válvula de exceso de flujo para gas-líquido 1 Válvula para exceso de flujo gas vapor	2	2	Mantenimiento a válvulas de exceso de flujo.
2	2.- Almacenamiento de gas L.P. en un tanque cilíndrico horizontal de 4.74 m de longitud y 1.19 m de Ø y con capacidad de 5,000 lt.	Flujo Intención: Almacenar gas L.P. en el tanque.	Más	Más presión	Sobrellenado del tanque de almacenamiento de gas L.P.	Liberación de gas L.P. a través de válvulas de seguridad.	1 Válvulas de máximo llenado, al 90%	3	2	Inspección periódica de la integridad del tanque a través de pruebas de espesores y costuras : en soldadura.
3	2.- Almacenamiento de gas L.P. en un tanque cilíndrico horizontal de 4.74 m de longitud y 1.19 m de Ø y con capacidad de 5,000 lt.	Flujo Intención: Almacenar gas L.P. en el tanque.	Menos	Menos Nivel	Fuga de gas L.P. por instrumento, poro o fisura en el cuerpo del tanque de almacenamiento de gas L.P.	Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión	Sistema contra incendio. Medidor magnético para nivel de gas-liquido	2	2	Aplicación del programa de mantenimiento preventivo y correctivo a tanque y accesorios. Instalación de equipos anti chispa. Efectividad del Sistema de tierras.
4	2.- Almacenamiento de gas L.P. en un tanque cilíndrico horizontal de 4.74 m de longitud y 1.19 m de Ø y con capacidad de 5,000 lt.	Flujo Intención: Almacenar gas L.P. en el tanque.	Más	Mayor nivel	Omisión al revisar el nivel del líquido en el tanque de almacenamiento de gas L.P.	Sobrellenado del tanque de almacenamiento	Indicador de nivel magnético 1 Válvulas de máximo llenado en el tanque al 90%	2	2	Asignar como prioritaria la revisión del nivel del tanque de almacenamiento.

ESTACIÓN DE CARBURACIÓN PROYECTADA PARA SAN RIO VERDE, SAN LUIS POTOSÍ.

Nodo/Paso: 3.- Envío de gas L.P. del tanque de almacenamiento a la zona de la toma de carburación para Abasto de 1" de Ø, a través de tuberías de acero cédula 40, sin costura de 1" de Ø, a una presión de 3 kg/cm².

#	Nodo/Paso	Parámetro	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Salvaguarda	C	P	Recomendación
1	3.- Envío de gas L.P., del tanque de almacenamiento a la toma de carburación de 1" de Ø, a través de tuberías de acero cédula 40, sin costura de 1" de Ø, a una presión de 3 kg/cm².	Flujo Intención: Transferir el gas L.P. a la toma de carburación para Abasto de vehículos, a una presión de 3 kg/cm².	Menos	Menos flujo	Mala conexión accidental de la toma de suministro de carburación para Abasto de 1" de Ø	Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Acoplador de llenado para líquido y vapor en toma del tanque.	2	2	Verificar condiciones y procedimientos de operación de la instalación. Instalación de equipos anti chispa. Efectividad del Sistema de tierras.
2	3.- Envío de gas L.P., del tanque de almacenamiento a la toma de carburación de 1" de Ø, a través de tuberías de acero cédula 40, sin costura de 1" de Ø, a una presión de 3 kg/cm².	Flujo Intención: Transferir el gas L.P. a la toma de carburación para Abasto de vehículos, a una presión de 3 kg/cm².	Menos	Menos flujo	Fuga de gas por poro en tubería de 1" y 1 ¼" de Ø de llegada o en accesorio de la zona de toma de carburación para Abasto	Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Tuberías dentro de especificación. Programa de mantenimiento a tuberías. Medidor de flujo.	2	2	Inspección preventiva de las tuberías y accesorios de la toma de suministro de gas L.P. Instalación de equipos anti chispa. Efectividad del Sistema de tierras.
3	3.- Envío de gas L.P., del tanque de almacenamiento a la toma de carburación de 1" de Ø, a través de tuberías de acero cédula 40, sin costura de 1" de Ø, a una presión de 3 kg/cm².	Presión Intención: Transferir el gas L.P. a la toma de carburación para Abasto de vehículos, a una presión de 3 kg/cm².	Más	Más presión	Incremento de la presión por cierre de válvulas de alimentación en vehículos.	Se registra mayor presión de gas L.P. en líneas de suministro de carburación para Abasto	Válvula de relevo hidrostática	2	2	Mantenimiento a válvula de relevo hidrostática

Resultado de la aplicación del HAZOP y la matriz de riesgo.

En base al análisis HAZOP elaborado, se identificaron y clasificaron las situaciones de riesgo para cada actividad previamente definida; de lo observado en este análisis, se determinó que se encontraron riesgos clasificados con un grado de aceptación, por el bajo riesgo en los 13 sucesos potenciales considerados (valoración de 4 a 6), lo cual indica que los mismos se aceptan considerando las condiciones actuales, NO se identificaron eventos o incidentes clasificados con grado de aceptación MEDIO o alto, esto indica que serán aceptables con controles mediante la implantación efectiva de las medidas de seguridad que se señalan en la memoria técnica descriptiva del proyecto, misma que se anexa a este Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

Los riesgos identificados y dictaminados con grado de aceptación por su bajo nivel (de consecuencias), repercutirían directamente en las áreas de internas, así como potenciales efectos en torno a la estación, SIN consecuencias en zonas habitacionales, bienes de terceros u otras instalaciones de riesgo en un radio de más de 50 metros en torno a las instalaciones proyectadas.

Es preciso mencionar que los riesgos determinados, están basados en la suposición de la existencia de errores humanos o fallas derivadas de falta de aplicación de procedimientos de seguridad y en menor grado por una falla de las propias actividades (falta de aplicación en los procedimientos); estas situaciones pueden ocurrir de acuerdo con la estimación de probabilidad, sin embargo de acuerdo con los mismos resultados se intuye que la empresa consideró aquellas bases de diseño constructivo para la actividad propuesta y que el equipo utilizado en sus operaciones cumple con especificaciones del fabricante referente a la seguridad y operabilidad, además de contar con la debida planeación para instaurar los programas, procedimientos y equipos de seguridad orientados a la prevención de peligros, con la finalidad de reducir al mínimo la ocurrencia de dichos eventos.

RESULTADOS DE LA CALIFICACIÓN DE RIESGOS.

TABLAS DE RESULTADOS.

EMPRESA: GAS EXPRESS NIETO, S.A. DE C.V.
ANÁLISIS DE RIESGO Y OPERATIVIDAD.
INSTALACIÓN: ESTACIÓN DE CARBURACIÓN EN RIOVERDE, SAN LUIS POTOSÍ.
ACTIVIDAD GENERAL: MANEJO DE GAS L.P.

CONSECUENCIA	SALVAGUARDA	C	P	NIVEL DE RIESGO
No hay alimentación de gas L.P. y posible incremento de presión en las líneas de descarga del auto-tanque.	Procedimiento operativo de la instalación y capacitación al personal operativo.	2	2	4

Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Procedimientos operativos.	3	2	6
Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Tuberías dentro de especificación. Programa de mantenimiento a tuberías.	2	2	4
Se registra mayor presión en válvula de recepción de gas L.P. y en líneas de alimentación a tanque de almacenamiento.	Procedimientos operativos.	2	2	4
No hay alimentación de gas L.P. al tanque de almacenamiento de gas L.P.	Procedimientos operativos.	2	2	4
Retroceso en el flujo de gas en las líneas de 1" y 1 ¼" de Ø de alimentación a tanque de almacenamiento.	Instrumental de seguridad.	2	2	4
Incremento en el flujo de llenado del tanque de almacenamiento de gas L.P.	1 válvula de exceso de flujo para gas-líquido 1 válvula para exceso de flujo gas-vapor	3	2	6
Liberación de gas L.P. a través de válvulas de seguridad.	1 válvulas de máximo llenado, al 90 %	2	2	4
Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Sistema contra incendio. Medidor magnético para nivel de gas-liquido.	2	2	4
Sobrellenado del tanque de almacenamiento.	Indicador de nivel magnético 1 válvulas de máximo llenado en el tanque al 90 %	2	2	4
Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Acoplador de llenado para líquido y vapor en tomas de suministro.	2	2	4
Dispersión de nube de gas L.P. con riesgo de explosión.	Tuberías dentro de especificación. Programa de mantenimiento a tuberías. Medidor de flujo.	2	2	4
Se registra mayor presión de gas L.P. en líneas de suministro de carburación para Abasto.	Válvula de relevo hidrostática.	2	2	4

PROCEDIMIENTOS PARA EVALUACIÓN DE CONSECUENCIAS.

La evaluación objetiva de las consecuencias en tiempo y espacio, derivada de la ocurrencia de algunos de los eventos riesgosos identificados, requiere de aplicar una metodología cuantitativa.

Del total de eventos identificados; se seleccionan aquellos más probables para aplicar el programa de simulación de consecuencias denominado ALOHA (Localización aérea de ambientes peligrosos o *Aereal Locations of Hazardous Atmospheres por sus siglas en inglés)*, justificando tal selección en que algunos eventos son repetitivos, en cuanto a causas y las consecuencias son similares.

De esta manera se seleccionaron 5 eventos para aplicar el programa ALOHA y a su vez; de estos eventos se obtienen los radios potenciales de afectación y luego las interacciones de riesgo para aquellos, considerando el total de eventos modelados.

IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS.

POSIBLE ORIGEN	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD
FALLAS DE CONTENCIÓN EN:		
Red de Tuberías (Tuberías, Conexiones y Uniones).	Fuga Incendio Explosión	Muy baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable
Tanque de Almacenamiento	Fuga Incendio Explosión	Muy baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable
Mangueras de Abasto del gas.	Fuga Incendio Explosión	Baja Muy baja Prácticamente improbable
FALLAS DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO:		
Bomba	Fuga Incendio Explosión	Baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable
Válvulas	Fuga Incendio Explosión	Muy baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable
FALLAS POR ERRORES HUMANOS:		
Diseño y Construcción (NOM-003-SEDG-2004 y las demás relacionadas)	Fuga Incendio Explosión	Extremadamente baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable
Operaciones de Recepción y Carburación.	Fuga Incendio Explosión	Baja Muy baja Prácticamente improbable
Mantenimiento de equipos e instalaciones de la estación.	Fuga Incendio Explosión	Baja Muy baja Muy baja
Mantenimiento de vehículos de transporte de gas.	Fuga Incendio Explosión	Baja Muy baja Muy baja
FALLAS POR EVENTOS EXTERNOS:		
Condiciones Climatológicas Extremas.	Fuga Incendio Explosión	Muy baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable
Temblores.	Fuga Incendio Explosión	Muy baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable
Accidentes cercanos, vandalismo o sabotajes.	Fuga Incendio Explosión	Extremadamente baja Prácticamente improbable Prácticamente improbable

Análisis por Árboles de Sucesos, AAS: Event Tree Analysis, ETA.

La técnica de análisis por árboles de sucesos consiste en evaluar las consecuencias de posibles accidentes resultantes del fallo específico de un sistema, equipo, suceso o error humano, considerándose como sucesos iniciadores y/o sucesos o sistemas intermedios de mitigación, desde el punto de vista de la atenuación de las consecuencias.

Las conclusiones de los árboles de sucesos son consecuencias de accidentes, es decir, conjunto de sucesos cronológicos de fallos o errores que definen un determinado accidente.

Partiendo del suceso iniciador, se plantean sistemáticamente dos bifurcaciones: en la parte superior se refleja el éxito o la ocurrencia del suceso condicionante y en la parte inferior se representa el fallo o no ocurrencia del mismo. Un ejemplo se presenta en el esquema inferior.

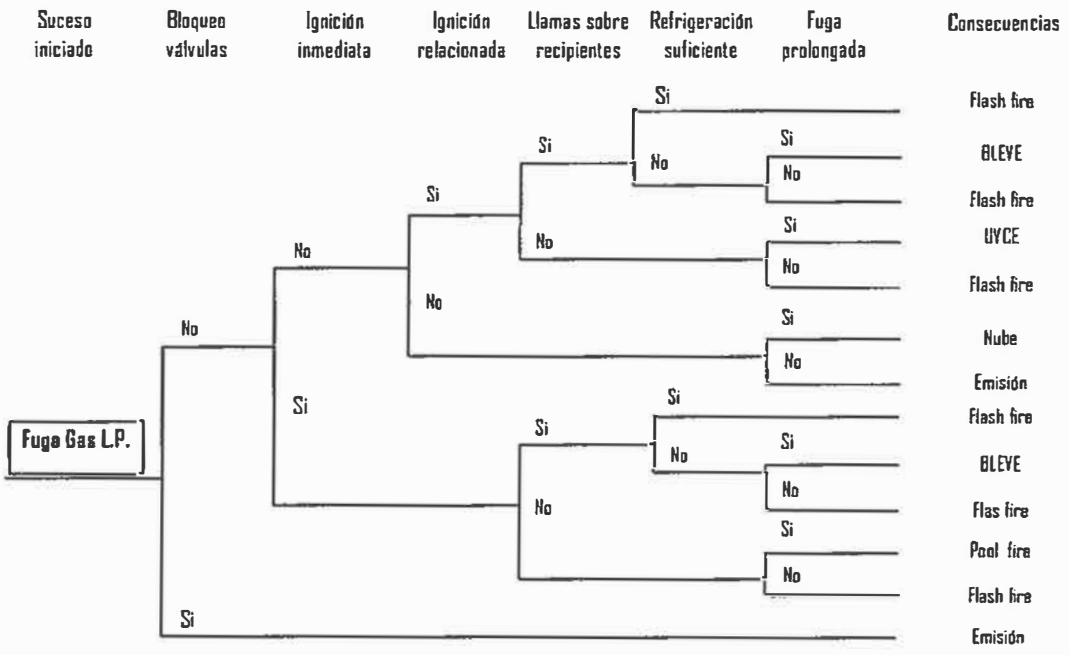
El suceso iniciador puede ser cualquier desviación importante, provocada por un fallo de un equipo, error de operación o error humano. Dependiendo de las salvaguardias tecnológicas del sistema, de las circunstancias y de la reacción de los operadores, las consecuencias pueden ser muy diferentes.

Por esta razón, un AAS, está recomendado para sistemas que tienen establecidos procedimientos de seguridad y emergencia para responder a sucesos iniciadores específicos.

Utilizando esta metodología, se presenta un árbol de sucesos correspondiente a un suceso iniciador denominado "fuga de gas L.P. en zona próxima a depósito de almacenamiento".

Se estudian las distintas secuencias accidentales y las consecuencias posibles de cada una de ellas. Algunas de estas consecuencias no conllevan un peligro especial, pero otras representan sucesos verdaderamente peligrosos, como BLEVE, UVCE o incendios de charco.

Figura 20. Árbol de sucesos para fuga de gas L.P. en zona próxima al tanque de almacenamiento.



El evento o suceso iniciador de máximo daño probable, es una fuga de gas L.P.; como se describió anteriormente; las áreas que se analizaron fueron las siguientes:

1) Área de almacenamiento del gas L.P. (un tanque de 5,000 litros, base agua).

2) Área de trasvase de gas L.P. (descarga de auto-tanques).

3) Zona de suministro a clientes (toma de carburación).

4) Conexiones, tubería, tanque de unidad móvil de abasto, ocasionando:
   - ⇨ Nube explosiva.
   - ⇨ Fuego tipo Jet o dardo de Fuego.
   - ⇨ Accidentes laborales.

Posteriormente a este análisis cualitativo, la estimación de la magnitud de cada suceso requiere de un **análisis de consecuencias** mediante modelos de cálculo adecuados, capaces de estimar los efectos del suceso contemplado; para el caso de la estación, se describe un análisis cuantitativo a través del simulador ALOHA.

El método se puede usar además para estimar las probabilidades de ocurrencia del suceso final, asignando valores de probabilidad al suceso incidental y valores sucesivos de probabilidad para cada acción enumerada en el árbol.

Análisis de modo y efecto de los fallos, FMEA.

Corresponde al acrónimo anglosajón del *Failure Mode and Effects Analysis*. Una descripción de una aplicación completa del método se incluye en el artículo de King y Rudd publicado en el AIChE J. (*American Institute of Chemical Engineers Journal*) en 1971.

Descripción.

Este método consiste en la tabulación de los equipos y sistemas de una planta, estableciendo las diferentes posibilidades de *fallo* y las diversas influencias (efectos) de cada uno de ellos en el conjunto del sistema o de la estación.

Los *fallos* que se consideran son, típicamente, las situaciones de anormalidad tales como:

- Abierto cuando normalmente deba estar cerrado.
- Cerrado cuando normalmente deba estar abierto.
- Marcha cuando normalmente deba estar parado.
- Paro cuando normalmente deba estar en marcha.
- Fugas cuando normalmente deba ser estanco.
- Otros.

Los *efectos* son el resultado de la consideración de cada uno de los fallos identificados individualmente sobre el conjunto de los sistemas o de la instalación.

El método FMEA establece finalmente, qué fallos individuales pueden afectar directamente o contribuir de manera acumulada al desarrollo de accidentes mayores en la estación.

Este método no considera los errores humanos directamente, sino su consecuencia inmediata de mala operación o situación de un componente o sistema.

Tampoco establece las diferentes combinaciones de fallos de equipos o secuencias de los mismos que pueden llegar a provocar un accidente final de mayores consecuencias.

El FMEA es un método cualitativo que establece una lista de fallos, sistemática, con sus consiguientes efectos y puede ser de fácil aplicación para cambios en el diseño o modificaciones de instalaciones en que se manejan sustancias peligrosas.

Ámbito de aplicación.

El método FMEA puede ser utilizado en las etapas de diseño, construcción y operación.

En la etapa de diseño es útil para la identificación de protecciones adicionales, que puedan ser fácilmente incorporados para la mejora de equipos y sistemas.

En la etapa de construcción puede ser utilizado para una evaluación de modificaciones que puedan surgir por cambios inducidos en campo.

En período de operación el FMEA es útil para la evaluación de fallos individuales que puedan inducir a accidentes potenciales.

Su uso puede ser, con limitaciones, alternativo a un HAZOP, aunque encuentre su mayor aplicación como fase previa a la elaboración de árboles de fallos, ya que permite un buen conocimiento de los sistemas.

Recursos necesarios.

Normalmente, el método FMEA puede llevarse a cabo por un equipo de dos analistas que conozcan perfectamente las funciones de cada equipo o sistema, así como la influencia de estas funciones en el resto de la línea o proceso. Para sistemas complejos, el número de analistas deberá ser incrementado en función de la complejidad y especialidades a ser cubiertas. Para garantizar la efectividad del método, debe disponerse de:

Lista de equipos y sistemas.

- Conocimiento de las funciones de los equipos.
- Conocimiento de las funciones de los sistemas y la estación o instalaciones.

La dedicación ya se ha comentado que es proporcional a la complejidad, y es muy poco significativo intentar establecer un índice promedio de dedicación.

Es posible incluir en la última columna de la tabla de trabajo lo que se denomina índice de gravedad, que representa mediante una escala del 1 al 4 un valor que describe la gravedad de los posibles efectos detectados.

El valor 1 representaría un suceso sin efectos adversos; el 2, efectos que no requieren paro del sistema; el 3, riesgos de cierta importancia que requieran paro y el 4, peligro inmediato para el personal e instalaciones, por lo que se requiere paro de emergencia.

En este caso, el análisis se denomina Análisis del Modo de Fallos, Efectos y Criticidad, FMECA (AMFEC). En la tabla siguiente, se presenta el análisis realizado por esta metodología en la descarga de auto-tanques y en la carga a vehículos particulares.

Tabla 45. Análisis del Modo de Fallo, Efectos y Criticidad.

Fecha: 30 de mayo del 2018 (fecha supuesta).			**Página:** 1		**De:** 1
Estación: Rioverde, san Luis Potosí.			**Analista:** Ing. Ángel Juárez Medina.		
Sistema: Almacenamiento y suministro de gas L.P.			**Referencia:** Estación de Carburación.		
Identificación del elemento	Designación	Modo de fallo	Detección	Efectos	Índice de Gravedad
1	Manguera flexible	Agujereada.	Visual	Fuga ¿Incendio?	2
		Taponada-aplastada.	Visual	Falta o reducción de caudal.	2
		Tipo equivocado.	Visual (marcas)	Corrosión, rotura o contaminación	2
2	Manguera de suministro	Con fisura.	Visual	Fuga	2
		No corta válvula Pull-a-Way (punto de ruptura).	Visual	Escape	2
		Aplastada por el vehículo.	Visual	Reducción de flujo y mayor presión.	2

ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS.

Se entiende por análisis de consecuencias, la evaluación cuantitativa de la evolución espacial y temporal de las variables físicas representativas de los fenómenos peligrosos, en los que intervienen sustancias peligrosas, y sus posibles efectos sobre las personas, el medio ambiente y los bienes, con el fin de estimar la naturaleza y magnitud del daño.

Los análisis de consecuencias estudian los diferentes tipos de accidentes potenciales en establecimientos industriales que pueden producir fenómenos peligrosos para las personas, el medio ambiente y los bienes materiales. Los tipos de accidentes potenciales seleccionados a partir de un correcto análisis e identificación de riesgos son los siguientes:

a) Fugas o derrames incontrolados de sustancias peligrosas: líquidos o gases en depósitos y líneas.
b) Evaporación de líquidos derramados.
c) Dispersión de nubes de gases, vapores y aerosoles.
d) Incendios de charco o "Pool Fire".
e) Dardos de fuego o "Jet Fire".
f) Deflagraciones no confinadas de nubes de gases inflamables o "UVCE".
g) Estallido de depósitos o "BLEVE".
h) Explosiones físicas y/o químicas.
i) Vertido accidental al medio ambiente de sustancias contaminantes, procedente de fugas o derrames incontrolados.

Normalmente, un accidente de estas características se produce a partir de algún suceso menor que trae como consecuencia la pérdida de estanqueidad (hermeticidad) de algún recipiente, depósito o tubería que contiene alguna sustancia, lo que produce la fuga o derrame de esta sustancia al exterior.

También es posible un incendio previo o simultáneo a una fuga o incluso, una explosión previa a la fuga o al incendio. No obstante, en la mayoría de los casos el primer suceso consiste en una fuga incontrolada de producto.

En el caso del gas L.P. un derrame líquido, se vaporiza total o parcialmente, según cuál sea el volumen de acuerdo su temperatura respecto a su punto de ebullición y ésta respecto al ambiente. En el caso de que reste alguna fracción en fase líquida, ésta se extiende al mismo tiempo que se evapora con más o menos intensidad según que su temperatura sea inferior o superior a la del sustrato sobre el que se extiende.

Si consideramos además que se trata de un líquido inflamable, existe la posibilidad de que, por encontrarse una fuente de ignición en las proximidades del punto de fuga, se produzca un incendio del charco. Si éste es de grandes proporciones, provoca un flujo de calor radiante peligroso hasta distancias apreciables. También se producen grandes cantidades de humo y productos tóxicos y contaminantes.

Si el incendio envuelve o rodea un depósito que contenga algún líquido inflamable bajo presión y dura el tiempo suficiente, puede ocasionar una explosión por expansión de vapor del líquido en ebullición, conocida como BLEVE según su acrónimo inglés. La rotura catastrófica de un depósito provocando la fuga masiva de una sustancia inflamable, puede originar lo que se denomina bola de fuego, en el caso de que se produzca la ignición de la misma. Por otra parte, una BLEVE genera una serie de proyectiles de todas dimensiones, procedentes del depósito siniestrado que pueden causar graves daños en el entorno si las distancias de seguridad son demasiado pequeñas o las protecciones inadecuadas.

De igual manera al vaporizarse el gas L.P., la nube de gas se diluye en el aire existente, haciendo que en determinados instantes y zonas existan mezclas de combustible y comburente en condiciones de efectuar la combustión. Si en una de estas zonas se encuentra un punto de ignición, puede desprenderse la cantidad de calor necesaria para acelerar la velocidad de combustión de forma que se produzca una explosión, denominada explosión de vapor no confinada o UVCE en su acrónimo inglés. También es posible si la cantidad premezclada es muy grande, que se produzca una llamarada o "flash fire", sin efectos explosivos, pero con una intensa radiación.

También puede presentarse una fuga a alta presión en el tanque o tubería de gas, produciéndose un chorro o fuga inercial que ocupa una larga zona muy limitada transversalmente, con concentraciones de la sustancia progresivamente decrecientes al alejarse del origen de la fuga, por lo que si se produce su ignición se forma un dardo de fuego o "jet fire" análogo a un soplete de grandes dimensiones, aunque de alcance limitado.

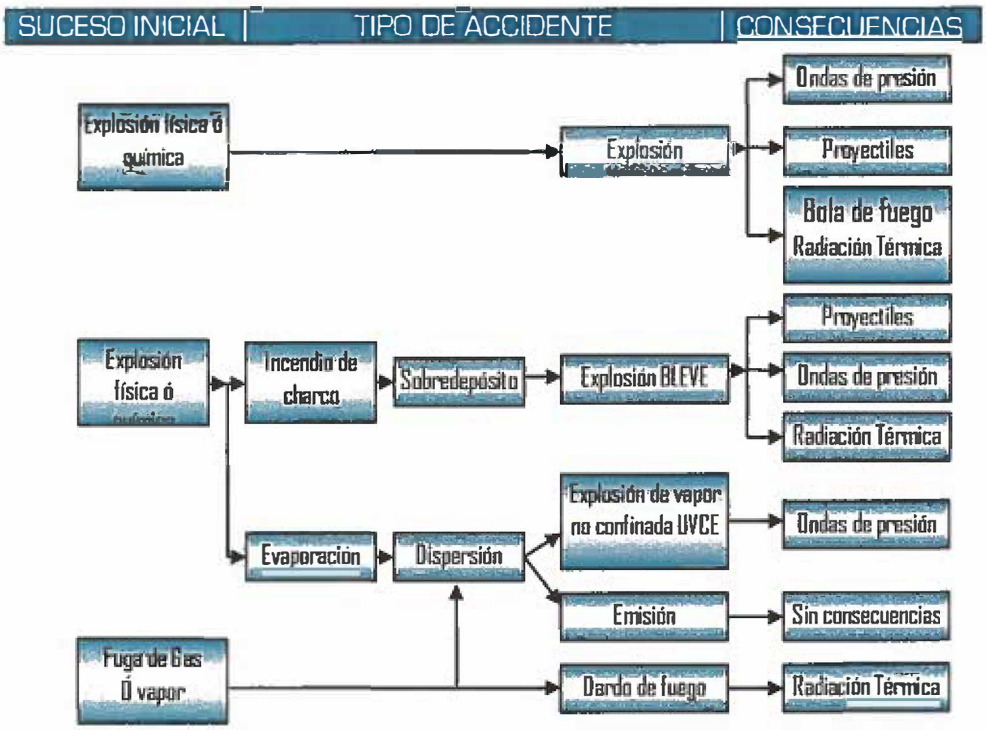
Un fallo estructural, fallo de cimentación, agente externo, incendio, proyectil, etc. pueden causar una rotura catastrófica de un depósito, provocando una fuga masiva que puede originar también una bola de fuego en caso de producirse la ignición de la misma.

Además de todo esto, existe la posibilidad de que todos estos fenómenos afecten, no solo a los elementos vulnerables exteriores; también a otros depósitos, tuberías o equipos de la instalación siniestrada, de tal manera que se produzca una nueva fuga, incendio o explosión en otra instalación diferente de la inicial, aumentando las consecuencias del accidente primario. Esta concatenación de sucesos con la propagación sucesiva de consecuencias es lo que se denomina efecto dominó.

Un tipo de accidente que puede ser independiente de una fuga previa es el estallido de un tanque originado por el desarrollo de una reacción exotérmica fuera de control o *"runaway"* en el interior del mismo. Se pueden producir por mezclas inflamables vapor/aire por polimerización o descomposición. Las consecuencias inmediatas de un estallido de un recipiente son la formación de ondas de presión y proyectiles que pueden llegar a otras instalaciones y agravar el accidente inicial.

Todo este conjunto de accidentes posibles a partir de una fuga de gas vapor o gas líquido se representa en el esquema de sucesos y consecuencias adjunto.

Figura 21. Análisis de Consecuencias.



La finalidad de este análisis es proporcionar las adecuadas herramientas y métodos matemáticos para la correcta determinación de las consecuencias de los accidentes que se pueden producir durante el manejo de gas L.P.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CONSECUENCIAS USANDO EL MODELO ALHOA.

Para cada escenario (fuga de gas sin incendio, fuga de gas con incendio y BLEVE), se realizaron sus respectivas simulaciones con el software ALOHA® recreando un escenario normal en el área en cuanto a las características atmosféricas.

El modelo ALOHA® (*Aereal Locations of Hazardous Atmospheres*), es un modelo de dispersión aérea desarrollado por la *United States Environmental Protection Agency* (EPA) y por la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA).

Este modelo puede usarse para predecir el movimiento y dispersión de gases. Predice concentraciones de contaminantes que fluyen a favor del viento desde una fuente de derrame o fuga, tomando en consideración las características físicas del material derramado o fugado. ALOHA® también da cuenta de algunas de las características del sitio del derrame, las condiciones meteorológicas, y las circunstancias de la fuga.

ALOHA® modela la dispersión de una nube de gas contaminante en la atmósfera y presenta un diagrama que muestra una visión desde arriba de la zona en que predice que las concentraciones de gas alcanzarán niveles peligrosos.

El diagrama se llama la huella de la nube. Para obtener el trazo de una huella, primero hay que identificar una concentración límite de una sustancia contaminante aérea, usualmente aquella concentración por encima de la cual el gas puede representar un riesgo para la gente o para las instalaciones. Este valor se llama nivel de preocupación (level of concernation). La huella representa una zona de riesgo, mostrando una o más áreas donde los peligros por toxicidad, flamabilidad, radiación térmica o sobrepresión, dentro de la cual, predice que la concentración a ras de suelo de un gas contaminante excederá de su nivel de preocupación, en algún momento después de empezar una descarga.

ALOHA® despliega las zonas de riesgo en colores; rojo, naranja y amarillo. El perímetro rojo representa el peor riesgo y el naranja y amarillo las zonas donde decrece este riesgo. ALOHA® modela tres categorías de peligros: Dispersión de Gases Tóxicos, Fuegos y Explosiones.

Nuestro interés radica en conocer las distancias a las cuales existen consecuencias por elevados niveles de radiación y sobrepresión básicamente; para ello se imitan los escenarios semejantes a los probables que pueden ocurrir dentro de una estación de carburación con las características del que se pretende construir y con los volúmenes de gas que normalmente existe en la estación.

En primer término, describiremos el evento identificado y probable; donde incluiremos las condiciones meteorológicas más comunes (estabilidad de la zona), para posteriormente presentar los resultados de manera gráfica.

Los resultados obtenidos usando el simulador ALOHA, se muestran a continuación (supuestos):

EVENTO 1. Se supone que ocurre una fuga a partir de una apertura en una válvula del tanque de almacenamiento, la cual abre por sobrepresión y/o sobrellenado o mal funcionamiento, la perforación es 1/2 pulgada de diámetro, por lo cual el flujo de gas es de 44.6 kg/minuto con una duración de 39 minutos, hasta que se libera el gas contenido en el tanque que es de 1000 kg; quemándose una fracción neta de gas de 793 kg.

SITE DATA:

Location: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Building Air Exchanges Per Hour: 9 (user specified)
Time: May 30, 2018. 14:00 hours ST (user specified)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE
CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -44.7° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 2.5 meters/second from NE at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 3 tenths
Air Temperature: 20° C Stability Class: B
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical is burning as it escapes from tank
Tank Diameter: 1.19 meters Tank Length: 4.74 meters
Tank Volume: 5.27 cubic meters
Tank contains liquid Internal Temperature: 14° C
Chemical Mass in Tank: 1000 kilograms
Tank is 37% full
Circular Opening Diameter: 0.5 inches
Opening is 1.16 meters from tank bottom
Max Flame Length: 5 meters Burn Duration: 39 minutes
Max Burn Rate: 44.6 kilograms/min
Total Amount Burned: 793 kilograms
Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red: 11 meters – (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Orange: 20 meters – (1.4 kW/(sq m))

TRADUCCIÓN:

INFORMACIÓN DEL LUGAR:

Ubicación: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Dispersión del aire en el sitio Por hora: 9 (especificado por el usuario)
Fecha y Hora: 30 de mayo de 2018, 14:00 horas ST. (Fecha supuesta)

INFORMACIÓN DE LA SUSTANCIA:

Nombre químico: propano. Peso molecular: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm; AEGL-2 (60 min): 17000 ppm; AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Punto de ebullición a temperatura ambiente: -44.7 °C
Presión de vapor a temperatura ambiente: mayor que 1 atm
Concentración de saturación ambiental: 1.000.000 ppm o 100,0%

DATOS DE CONDICIONES CLIMÁTICAS: (datos aportados manualmente)

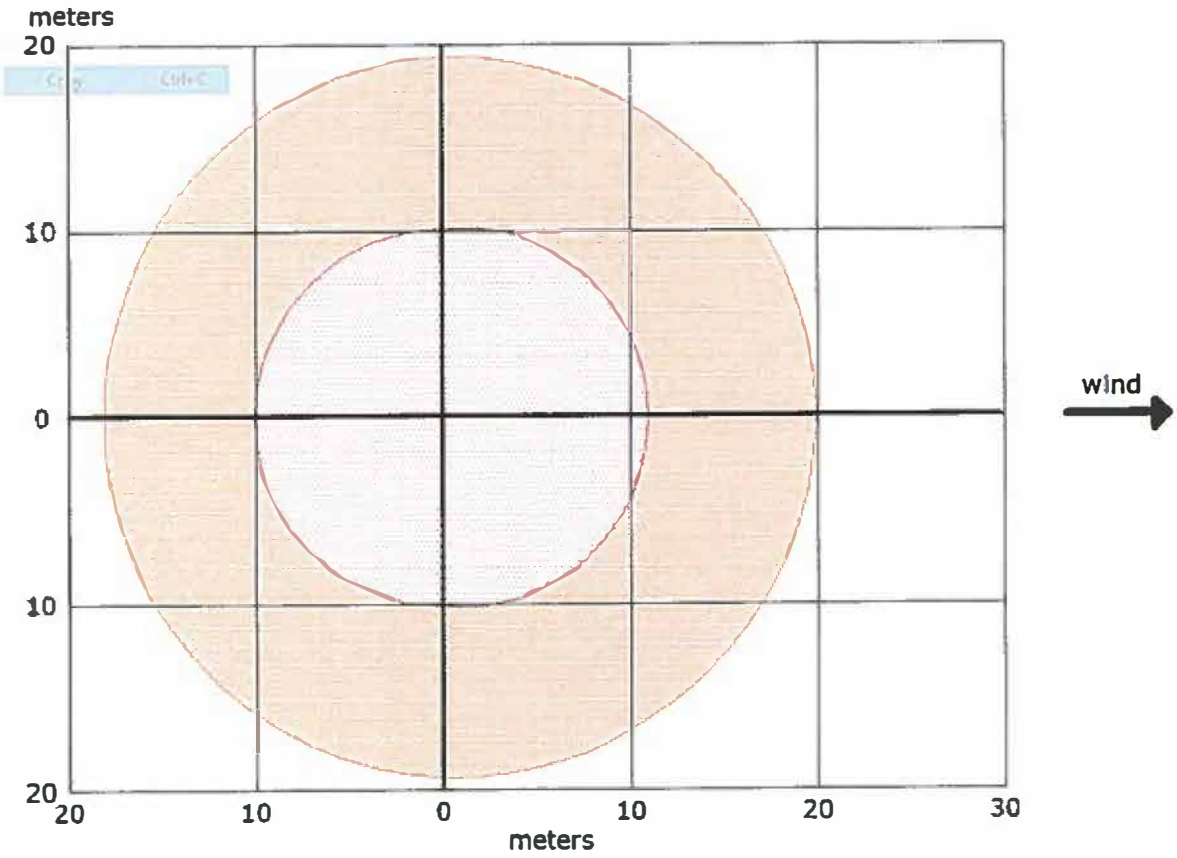
Velocidad del Viento: 2.5 metros/segundo del NE (medidos a los 3 metros de altura)
Tipo de superficie de emisión: Zona urbana. Nubosidad: 3 décimas
Temperatura del aire de 20° C; la estabilidad: Clase B
No hay inversión térmica: 50% de humedad relativa

DATOS DE LA FUENTE:

Fuga desde perforación de un tramo de ducto o abertura de válvula del tanque
El gas se quema conforme se escapa desde el tanque de almacenamiento
Diámetro del tanque: 1,19 metros; longitud del tanque: 4.74 metros.
Capacidad de volumen de gas en el tanque: 5.27 metros cúbicos
El tanque contiene gas en estado líquido. La temperatura interna es de 14° C
Masa Química en tanque: 1000 kg
El tanque está al 37% de su capacidad total.
La abertura de forma circular es de: 0,5 pulgadas de diámetro.
La abertura está a 1.16 metros de la altura del tanque.
Longitud Máxima de llama: 5 metros. Duración: 39 minutos
Rango Máximo de fuga: 44.6 kg/min
Cantidad total de gas quemado: 789 kilogramos
Nota: El gas fugado se quema como dardo de fuego.

ZONA DE CONSECUENCIAS:

TRATAMIENTO MODELADO: Radiación Térmica como dardo de fuego.
Radio de zona roja (ver gráfica): 11 metros (5,0 kW/m² = quemaduras de 2º grado en 60 seg)
Radio de zona naranja (ver gráfica): 20 metros – (1,4 kW/m²)



greater than 5.0 kW/(sq m) (2nd degree burns within 60 sec)
greater than 1.4 kW/(sq m)

EVENTO 2. Se supone que ocurre una fuga a partir de una apertura en una válvula del tanque de almacenamiento, la cual abre por sobrepresión y/o sobrellenado o mal funcionamiento, en este caso la perforación es de 1/2 pulgada de diámetro, por lo cual el flujo de gas es de 98.7 kg/minuto con duración de 40 minutos, hasta que se libera el gas contenido en el tanque que es de 1,600 kg; y el combustible que se quema equivale a 1,408 kg.

SITE DATA:
Location: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514 SAN LUIS POTOSÍ
Building Air Exchanges Per Hour: 9 (user specified)
Time: May 30, 2018. 14:00 hours ST (user specified)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE
CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -44.7° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 2.5 meters/second from NE at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 3 tenths
Air Temperature: 20° C Stability Class: B
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Leak from hole in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical is burning as it escapes from tank
Tank Diameter: 1.19 meters Tank Length: 4.74 meters
Tank Volume: 5.27 cubic meters
Tank contains liquid Internal Temperature: 17° C
Chemical Mass in Tank: 1600 kilograms
Tank is 59% full
Circular Opening Diameter: 0.5 inches
Opening is 1.15 meters from tank bottom
Max Flame Length: 7 meters Burn Duration: 40 minutes
Max Burn Rate: 94.4 kilograms/min
Total Amount Burned: 1,397 kilograms
Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red: 15 meters – (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Orange: 28 meters – (1.4 kW/(sq m))

TRADUCCIÓN:

INFORMACIÓN DEL LUGAR:

Ubicación: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Dispersión del aire en el sitio Por hora: 9 (especificado por el usuario)
Fecha y Hora: 30 de mayo de 2018, 14:00 horas ST. (Fecha supuesta)

INFORMACIÓN DE LA SUSTANCIA:

Nombre químico: propano. Peso molecular: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm; AEGL-2 (60 min): 17000 ppm; AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Punto de ebullición a temperatura ambiente: -44.7 °C
Presión de vapor a temperatura ambiente: mayor que 1 atm
Concentración de saturación ambiental: 1.000.000 ppm o 100,0%

DATOS DE CONDICIONES CLIMÁTICAS: (datos aportados manualmente)

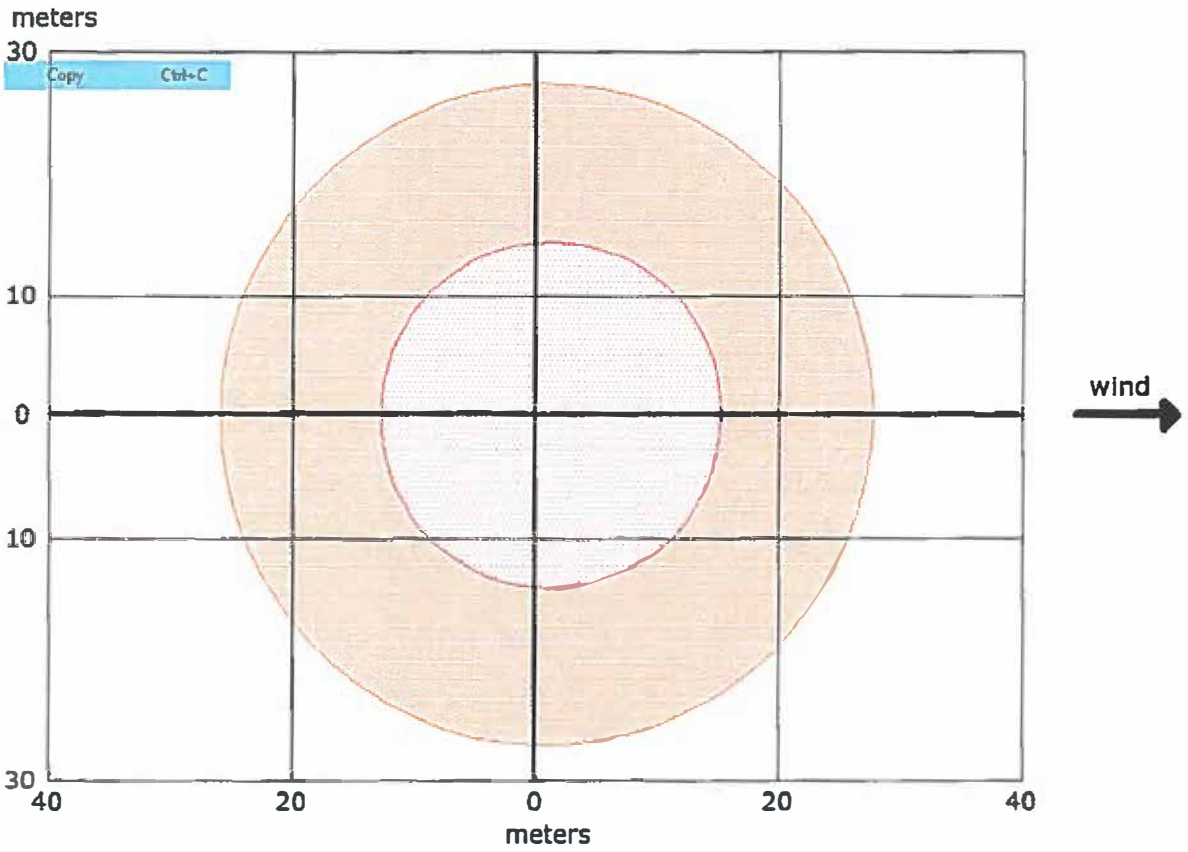
Velocidad del Viento: 2.5 metros/segundo del NE (medidos a los 3 metros de altura)
Tipo de superficie de emisión: Zona urbana. Nubosidad: 3 décimas
Temperatura del aire de 20° C; la estabilidad: Clase B
No hay inversión térmica: 50% de humedad relativa

DATOS DE LA FUENTE:

Fuga desde perforación de un tramo de ducto o abertura de válvula del tanque
El gas se quema conforme se escapa desde el tanque de almacenamiento
Diámetro del tanque: 1,19 metros; longitud del tanque: 4.74 metros.
Capacidad de volumen de gas en el tanque: 5.27 metros cúbicos
El tanque contiene gas en estado líquido.
Masa Química en tanque: 1,600 kg
El tanque está al 59% de su capacidad total.
La abertura de forma circular es de: 0,5 pulgadas de
La abertura está a 1.15 metros de la altura del tanque.
Longitud Máxima de llama: 7 metros quemar Duración: 40 minutos
Rango Máximo de fuga: 94.4 kg/min
Cantidad total de gas quemado: 1,397 kilogramos
Nota: El gas fugado se quema como dardo de fuego.

ZONA DE CONSECUENCIAS:

TRATAMIENTO MODELADO: Radiación Térmica como dardo de fuego.
Radio de zona roja (ver gráfica): 15 metros (5,0 kW/m² = quemaduras de 2º grado en 60 seg)
Radio de zona naranja (ver gráfica): 28 metros – (1,4 kW/m²)



greater than 5.0 kW/(sq m) (2nd degree burns within 60 sec)
greater than 1.4 kW/(sq m)

EVENTO 3. Se supone que ocurre una fuga a partir de una apertura en una válvula del tanque de almacenamiento, la cual abre por sobrepresión y/o sobrellenado o mal funcionamiento, en este caso la perforación es de 1/2 pulgada de diámetro, por lo cual el flujo de gas es de 49.0 kg/minuto con duración de 45 minutos, hasta que se libera el gas contenido en el tanque que es de 1000 kg; y el combustible que se quema equivale a 807 kg.

SITE DATA:
Location: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Building Air Exchanges Per Hour: 9 (user specified)
Time: May 30, 2018 14:00 hours DST (user specified) (Fecha supuesta)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -44.7° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 2.5 meters/second from SW at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 3 tenths
Air Temperature: 20° C Stability Class: B
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical is burning as it escapes from tank
Tank Diameter: 1.19 meters Tank Length: 4.74 meters
Tank Volume: 5.18 cubic meters
Tank contains liquid Internal Temperature: 19° C
Chemical Mass in Tank: 1000 kilograms
Tank is 39% full
Circular Opening Diameter: 0.5 inches
Opening is 1.16 meters from tank bottom
Max Flame Length: 5 meters Burn Duration: 45 minutes
Max Burn Rate: 49 kilograms/min
Total Amount Burned: 807 kilograms
Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red: 12 meters – (5.0 kW/ (sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Orange: 21 meters – (1.4 kW/ (sq m))

TRADUCCIÓN:

INFORMACIÓN DEL LUGAR:

Ubicación: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Dispersión del aire en el sitio Por hora: 9 (especificado por el usuario)
Fecha y Hora: 30 de mayo de 2018, 14:00 horas ST. (Fecha supuesta)

INFORMACIÓN DE LA SUSTANCIA:

Nombre químico: propano. Peso molecular: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm; AEGL-2 (60 min): 17000 ppm; AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Punto de ebullición a temperatura ambiente: -44.7 °C
Presión de vapor a temperatura ambiente: mayor que 1 atm
Concentración de saturación ambiental: 1.000.000 ppm o 100,0%

DATOS DE CONDICIONES CLIMÁTICAS: (datos aportados manualmente)

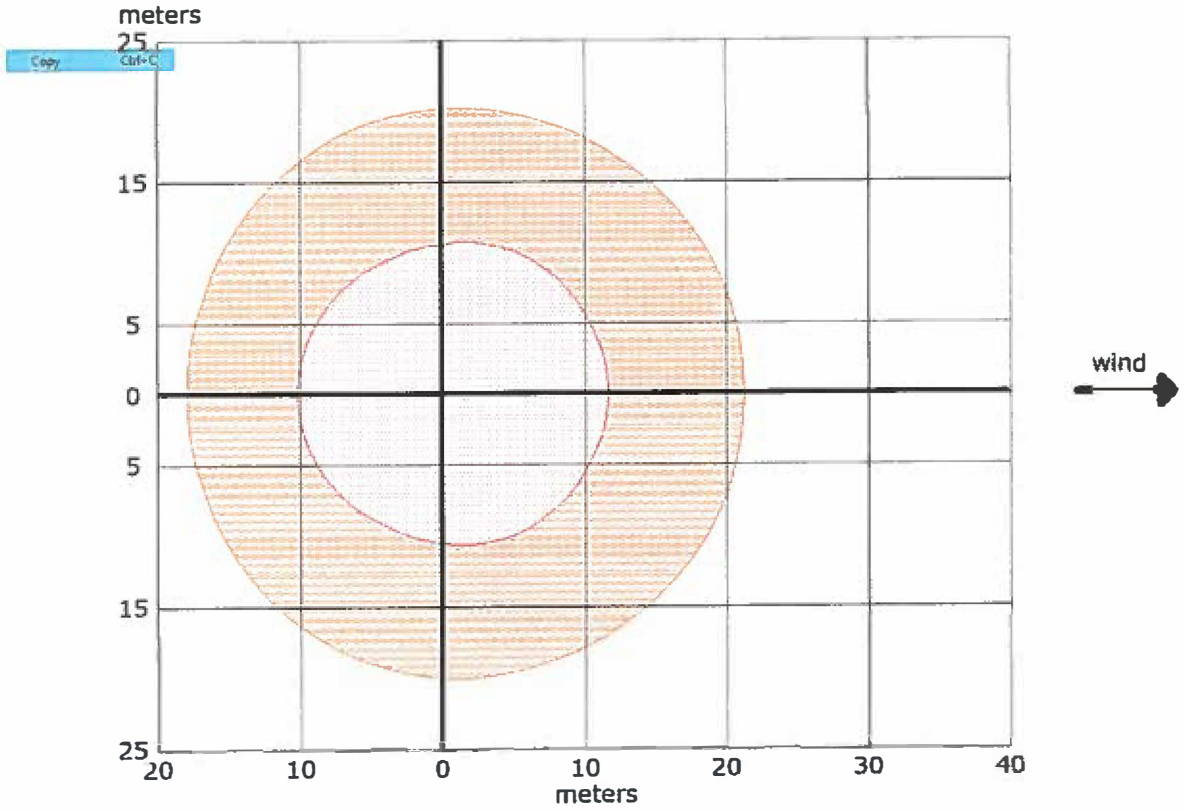
Velocidad del Viento: 2.5 metros/segundo del NE (medidos a los 3 metros de altura)
Tipo de superficie de emisión: Zona urbana. Nubosidad: 3 décimas
Temperatura del aire de 20° C; la estabilidad: Clase B
No hay inversión térmica: 50% de humedad relativa

DATOS DE LA FUENTE:

Fuga desde perforación de un tramo de ducto o abertura de válvula del tanque
El gas se quema conforme se escapa desde el tanque de almacenamiento
Diámetro del tanque: 1.19 metros; longitud del tanque: 4.74 metros.
Capacidad de volumen de gas en el tanque: 5.27 metros cúbicos
El tanque contiene gas en estado líquido.
Masa Química en tanque: 1000 kg
El tanque está al 39% de su capacidad total.
La abertura de forma circular es de: 0,5 pulgadas de
La abertura está a 1.16 metros de la altura del tanque.
Longitud Máxima de llama: 5 metros Duración: 45 minutos
Rango Máximo de fuga: 49.0 kg/min
Cantidad total de gas quemado: 807 kilogramos
Nota: El gas fugado se quema como dardo de fuego.

ZONA DE CONSECUENCIAS:

TRATAMIENTO MODELADO: Radiación Térmica como dardo de fuego.
Radio de zona roja (ver gráfica): 12 metros (5,0 kW/m^2 = quemaduras de 2º grado en 60 seg)
Radio de zona naranja (ver gráfica): 21 metros – (1,4 kW/m^2)


meters
25
15
5
0
5
15
25
20
10
0
10
20
30
40
meters
wind
greater than 5.0 kW/(sq m) (2nd degree burns within 60 sec)
greater than 1.4 kW/(sq m)

EVENTO 4. Esta situación de riesgo simula consecuencias por la onda de sobrepresión al existir una explosión de gas fugado, situación de baja probabilidad, la fuga sería directa y la fuente de ignición existiría en la zona de la estación, el evento también considera una fuga involuntaria de gas por errores operativos, en la cual el material fugado equivale a 20.0 kilos de gas L.P.

SITE DATA:
Location: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Building Air Exchanges Per Hour: 9 (user specified)
Time: May 30, 2018 16:30 hours DST (user specified) (Fecha supuesta)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -44.7° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 2.5 meters/second from NE at 3 meters
Ground Roughness: urban Cloud Cover: 3 tenths
Air Temperature: 19° C Stability Class: B
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Direct Source: 4 kilograms/min Source Height: 1 meters
Release Duration: 5 minutes
Release Rate: 4 kilograms/min
Total Amount Released: 20.0 kilograms
Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion
Time of Ignition: 2 minutes after release begins
Type of Ignition: ignited by detonation
Model Run: Heavy Gas
Explosive mass at time of ignition: 1.80 kilograms
Red: 47 meters -- (1.0 psi = shatters glass)
Orange: 78 meters -- (0.5 psi)

TRADUCCIÓN:

INFORMACIÓN DEL LUGAR:

Ubicación: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Dispersión del aire en el sitio Por hora: 9 (especificado por el usuario)
Fecha y hora: 30 de mayo de 2018, 16:30 horas ST. (Fecha supuesta)

INFORMACIÓN DE LA SUSTANCIA:

Nombre químico: propano peso molecular: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm; AEGL-2 (60 min): 17000 ppm; AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Punto de ebullición a temperatura ambiente: -44.7 °C
Presión de vapor a temperatura ambiente: mayor que 1 atm
Concentración de saturación ambiental: 1.000.000 ppm o 100,0%

DATOS DE CONDICIONES CLIMÁTICAS: (entrada manual de datos)

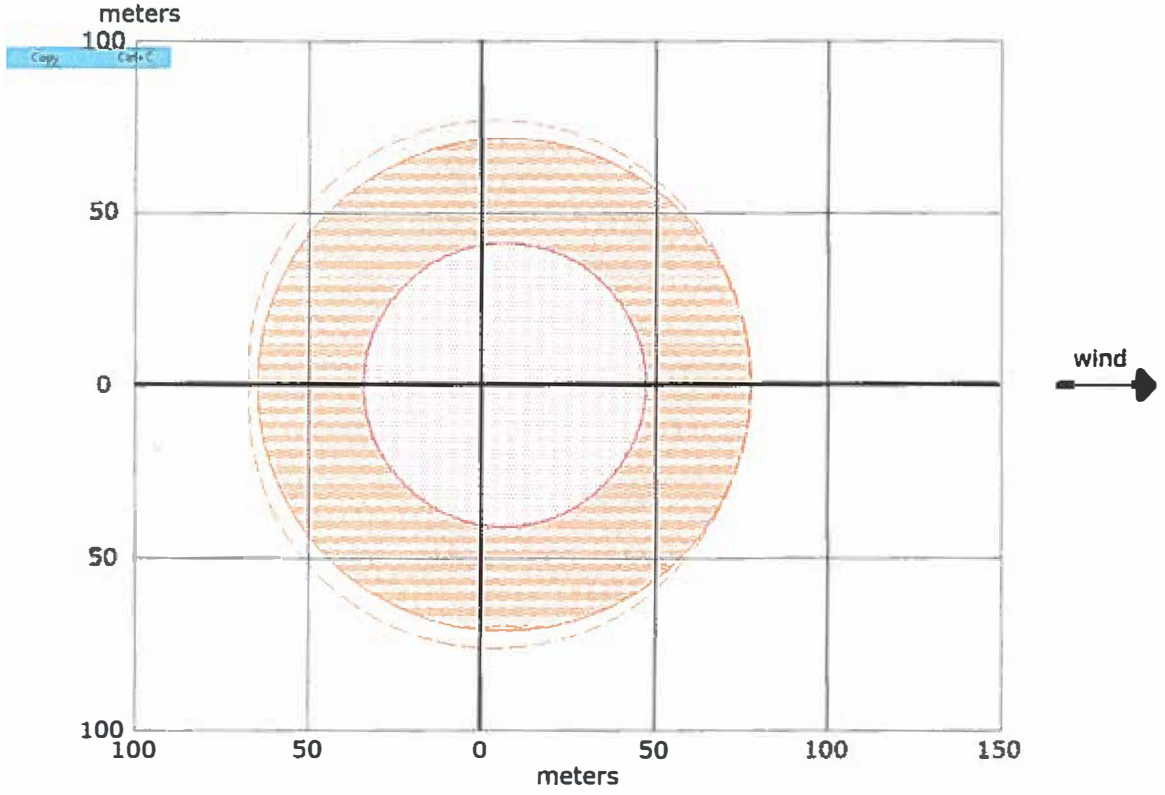
Velocidad del Viento: 2.5 metros/segundo del NE (medidos a los 3 metros de altura)
Tipo de superficie de emisión: Zona urbana abierta: Nubosidad: 3 décimas
Temperatura del aire de 19° C la estabilidad: Clase B
No hay inversión térmica: 50% de humedad relativa

DATOS DE LA FUENTE:

Fugas desde una fuente directa (tubo corto o válvula en tanque cilíndrico horizontal)
Duración de la fuga directa: 5 minutos.
Altura de la fuente: desde el nivel donde se encuentra.
Tasa de fuga: 4.0 kilogramos/minuto.
Cantidad total de gas que se fuga: 20.0 kilos.
Nota: el gas fuga en ebullición y/o puede dar lugar a un flujo de dos fases.

ZONA DE CONSECUENCIAS:

Amenaza Modelada: Sobrepresión (fuerza de explosión de la nube de vapor)
Tipo de ignición: encendido por la chispa o la llama
Nivel de congestión: sin congestión
Ejecución del modelo: gas pesado
Amarillo: 47 metros — (1,0 psi = rompe el vidrio)
Naranja: 78 metros — (0,5 psi)


meters
100
50
0
50
100
100
50
0
50
100
150
meters
wind
greater than 1.0 psi (shatters glass)
greater than 0.5 psi
wind direction confidence lines

EVENTO 5. Se supone que ocurre una fuga, ya sea por perforación de manguera o tubería de la estación o bien por desacople del sistema de trasiego de la unidad móvil abastecedora al tanque de almacenamiento, de tal manera que se simula una fuga cualquiera con flujo de 10 kilos por minuto y una duración de 5 minutos antes de ser controlada; de tal manera que el gas fugado es una masa con peso da 50 kilos, las concentraciones de interés son las de ambientes explosivos y la concentración presente a las distancias que arroja el programa como zona de consecuencias.

SITE DATA:
Location: RIOVERDE, BOULEVARD CARLOS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Building Air Exchanges Per Hour: 9 (user specified)
Time: May 30, 2018 16:30 pm (fecha simulada) hours ST (Fecha supuesta)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: PROPANE Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -44.7° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1, 000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 1.4 meters/second from NE at 3 meters
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 3 tenths
Air Temperature: 19° C Stability Class: B
No Inversion Height Relative Humidity: 25%

SOURCE STRENGTH:
Direct Source: 10 kilograms/min Source Height: 0
Release Duration: 5 minutes
Release Rate: 10 kilograms/min
Total Amount Released: 50.0 kilograms
Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red: 11 meters – (21000 ppm = LEL)
Note: Threat zone was not drawn because effects of near-field patchiness make dispersion predictions less reliable for short distances.
Orange: 11 meters – (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Note: Threat zone was not drawn because effects of near-field patchiness make dispersion predictions less reliable for short distances.

TRADUCCIÓN:

INFORMACIÓN DEL LUGAR:

Ubicación: RIOVERDE, BOULEVARD CAROS JONGUITUD BARRIOS ORIENTE NO 2514, SAN LUIS POTOSÍ
Dispersión del aire en el sitio Por hora: 9 (especificado por el usuario)
Fecha y Hora: 30 de mayo de 2018, 16:30 horas ST. (Fecha supuesta)

INFORMACIÓN DE LA SUSTANCIA:

Nombre químico: propano. Peso molecular: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Punto de ebullición a temperatura ambiente: -44.7 °C
Presión de vapor a temperatura ambiente: mayor que 1 atm
Concentración de saturación ambiental: 1.000.000 ppm o 100,0%

DATOS DE CONDICIONES CLIMÁTICAS: (datos aportados manualmente)

Velocidad del Viento: 1.4 metros/segundo del NE (medidos a los 3 metros de altura)
Tipo de superficie de emisión: Zona abierta. Nubosidad: 3 décimas
Temperatura del aire de 19° C; la estabilidad: Clase B
No hay inversión térmica: 25% de humedad relativa

DATOS DE LA FUENTE:

Fuente directa: 10 kilogramos/min. Altura de la fuente: 0
Duración de la versión: 5 minutos
Velocidad de liberación: 10 kilogramos / min
Monto total liberado: 50.0 kilogramos
Nota: Este producto químico puede hervir intermitentemente y / o dar como resultado un flujo de dos fases.

ZONA DE CONSECUENCIAS:

Amenaza Modelada: Inflamable Área de Nube de Vapor
Ejecución del modelo: gas pesado
Zona delimitada en color Rojo: **11 metros – (21000 ppm** = LEL) Nota: La zona de amenaza no fue dibujada porque los efectos de la parcelación de campo cercano hacen que las predicciones de dispersión sean menos confiables para distancias cortas. (Nivel de explosividad por la fuga)
Zona delimitada en color Naranja: **11 metros – (12600** ppm = 60% LEL = Bolsillos de Llama) Nota: La zona de amenaza no fue dibujada debido a que los efectos de las parcelas de campo cercano hacen que las predicciones de dispersión sean menos confiables para distancias cortas.
NOTA: LEL= Lower Explosive Limit.

VI.1.5. Determinar los radios potenciales de afectación, a través de aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo, incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fugas utilizados en las simulaciones, debiendo de justificar y sustentar los datos empleados en dichas determinaciones.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación o proyecto, deberá utilizar los criterios que se indican a continuación:

	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)
Zona de alto riesgo	IDLH	5 KW/m² o 1,500 BTU/Pie²h	1.0 lb/plg²
Zona de Amortiguamiento	TLV8 o TLV15	1.4 KW/m² o 440 BTU/Pie²h	0.5 lb/plg²

Como se mencionó, para determinar los radios potenciales de afectación se utilizó el modelo matemático cuantitativo ALOHA, que incluye el cálculo con el modelo de BLEVE'S (Boiling Liquid Vapor Explosion); por nuestra parte, hemos considerando solo los posibles eventos que pudieran suscitarse en las instalaciones de la estación de carburación, ya sea en equipos, tanque de almacenamiento o durante el trasiego del gas L.P.

Los criterios para definir y justificar las zonas de seguridad en torno a la estación (zonas de alto riesgo y amortiguamiento), se basan en la estimación de daños ocasionados por la radiación térmica en diferentes intensidades y los niveles de radiación recomendados para diseño por el "American Petroleum Institute" Recommended Practice- 521.

Tabla 46. Niveles de radiación recomendados para diseño por (API-RP-521).

INTENSIDAD (Kw/m²)	CONDICIONES (EFECTO OBSERVADO)
9.46	La exposición debe ser de tan solo unos segundos
6.31	Intensidad de calor en donde pueden realizarse acciones de emergencia hasta por un minuto con ropa apropiada
4.73	Intensidad de calor en donde se pueden realizar acciones de emergencia durante varios minutos con ropa apropiada
01.58	Nivel de radiación en donde la exposición puede ser indefinida
Daño ocasionado por radiación térmica	
35.5	Causa daño a equipos de proceso
25.0	Energía mínima necesaria para incendiar la madera, sin fuente de ignición directa
12.5	Energía mínima necesaria para incendiar la madera, con fuente de ignición directa
9.5	Daño a personas con una exposición de 8 seg. Produciendo quemaduras de primer orden. Y quemaduras de segundo orden con exposición de 20 seg.

A continuación, se presenta en la tabla siguiente, la radiación máxima tolerable para determinados materiales que se utilizan habitualmente en la construcción:

Tabla 47. Radiación Máxima Tolerable.

Material	Radiación máxima tolerable (kW/m²)
Cemento	60
Hormigón armado	200
Acero	40
Madera	10
Vidrio	30-300
Pared de ladrillo	400

Los efectos sobre las personas se pueden ver en la tabla siguiente:

Tabla 48. Efectos de la radiación sobre las personas.

Personas	**Radiación máxima tolerable (kW/m²)**
Exposición durante 20 segundos sin quemaduras.	6,5
Bomberos y personas protegidas.	4,7
Personas desprotegidas.	4,0

Otro ejemplo es la tabla siguiente, en la que se presentan los daños producidos por explosiones en función de la sobre presión a la que se ven expuestas personas y bienes materiales.

Tabla 49. Daños producidos por explosiones en función de la sobrepresión.

Sobrepresión (kPa)	Tipo de daño
0,204	Rotura ocasional de cristales grandes
0,275	Ruido fuerte. Rotura de cristales por la onda sonora
0,681	**Rotura de cristales pequeños sometidos a tensión**
2,04	Límite de proyectiles
2,04	95% de probabilidad de no sufrir daños importantes en personas
2,04	Daños menores en techos y casas. Rotura del 10% de cristales
3,4 - 6,9	Destrucción de ventanas con daño en los marcos
4,8	Daños estructurales menores en las casas
5	Umbral de "Zona de Alto Riesgo" según la Directriz Básica
6,8	Demolición parcial de casas que quedan inhabitables
6,8 - 13,6	Fallo de paneles y mamparas de madera, aluminio, etc.
12,5	Umbral de "Zona de amortiguamiento" según la Directriz Básica
13,6	Colapso parcial de paredes y techos de casas
13,1 - 20,4	Destrucción de paredes de cemento de 20 a 30 cm. de espesor
16,3	Umbral (1%) de rotura de tímpanos en personas
17	Destrucción del 50% de una obra de ladrillo en edificaciones
17	Distorsiones en estructuras de acero
20,4 - 27,2	Ruptura de depósitos y/o tanque de almacenamiento
34 - 47,6	Destrucción prácticamente completa de casas
47,6	Vuelco de vagones de tren cargados
47,7 - 54,4	Rotura de paredes de ladrillo de 20 a 30 cm. de espesor
68,1	Probable destrucción total de edificios
68,1	Máquinas pesadas (3.500 kg) desplazadas y muy dañadas
83,1	90% probabilidad de rotura de tímpanos en personas

Resultados obtenidos de acuerdo con la aplicación del modelo ALOHA, para los eventos supuestos probables (Análisis de Consecuencias).

Evento 1.

	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)	RESULTADO	CONSECUENCIAS
Zona de alto riesgo	5 KW/m²		11 metros	Si hubiera personal expuesto; se daría intensidad de calor con ardor en zonas del cuerpo expuestas. Puede soportar unos minutos con traje de bombero. No habría daño ambiental
Zona de Amortigua-Miento	1.4 KW/m²		20 metros	El personal expuesto puede permanecer de manera indefinida a este nivel de radiación dentro de la zona.

Evento 2.

	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)	RESULTADO	CONSECUENCIAS
Zona de alto riesgo	5 KW/m²		15 metros	Si hubiera personal expuesto; se daría intensidad de calor con ardor en zonas del cuerpo expuestas. Puede soportar unos minutos con traje de bombero. No habría daño ambiental
Zona de Amortigua-Miento	1.4 KW/m²		28 metros	El personal expuesto puede permanecer de manera indefinida a este nivel de radiación dentro de la zona.

Evento 3.

	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)	RESULTADO	CONSECUENCIAS
Zona de alto riesgo	5 KW/m²		12 metros	Si hubiera personal expuesto; se daría intensidad de calor con ardor en zonas del cuerpo expuestas. Puede soportar unos minutos con traje de bombero. No habría daño ambiental
Zona de Amortigua-Miento	1.4 KW/m²		21 metros	El personal expuesto puede permanecer de manera indefinida a este nivel de radiación dentro de la zona.

Evento 4.

	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)	RESULTADO	CONSECUENCIAS.
Zona de alto riesgo		**1.0 psi**	**47 metros.**	Daños menores en techos y cristales dentro de un radio de 47 metros. No habría daño ambiental
Zona de Amortigua miento		**0.5 psi**	**78 metros**	Rotura de cristales dentro de la zona de menos de 78 metros.

Evento 5.

	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)	RESULTADO	CONSECUENCIAS.
Zona de alto riesgo		21000 ppm = LEL	11 metros	Se trata de una distancia donde existe una nube explosiva e inflamable en caso de alcanzar una fuente de ignición y si hubiera personal expuesto; se daría intensidad de calor con ardor en zonas del cuerpo expuestas.
Zona de Amortigua miento		12600 ppm = 60% LEL	11 metros	Se trata de una distancia donde existe una nube explosiva e inflamable en caso de alcanzar una fuente de ignición al 60% de la concentración y si el personal expuesto puede permanecer de manera indefinida a este nivel de radiación dentro de la zona.

De acuerdo con los resultados, obtenemos la distancia de daño probable para el evento de **mayor probabilidad** de ocurrencia, con un radio de afectación de 11 metros (**Evento 1**); mientras que, para el evento más grave (de mayores consecuencias), pero de **menor probabilidad**, la distancia alcanza los 15 metros respecto del área en que ocurre (**Evento 2**) (ambos para la zona de alto riesgo).

En el caso de consecuencias a causa de la energía liberada durante el hipotético evento de explosión y ondas de sobrepresión (Evento número 4), se trata de daños que no inciden directamente sobre las personas o factores del ambiente a excepción del aire por las ondas sonoras derivadas de una explosión, que sería el factor más vulnerable en las inmediaciones de la estación en proyecto.

Es oportuno aclarar que en el caso del Evento número 2, se toma en consideración que se tratará de una situación de baja probabilidad, sin embargo, es necesario la modelación para definir la máxima zona de afectación probable y establecer las medidas para esta potencial circunstancia; de tal manera que en los demás casos quedarían cubiertos ampliamente.

VI.1.6. Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados, a la vez señalando los radios potenciales de afectación.

Definición y justificación de las zonas de protección alrededor de la instalación.

Los diversos tipos de accidentes a considerar en este tipo de estaciones pueden producir determinados fenómenos peligrosos para las personas, el ambiente y los bienes materiales, como pueden ser:

A. Fenómenos de tipo mecánico: ondas de presión y proyectiles.

B. Fenómenos de tipo térmico: radiación térmica.

C. Fenómenos de tipo químico: fugas o derrames incontrolados de sustancias contaminantes.

Para cada uno de estos fenómenos peligrosos, se establecen una serie de variables físicas, que definen unos criterios de vulnerabilidad cuyas magnitudes se consideran representativas para la evaluación del alcance del fenómeno peligroso considerado.

De la aplicación de estos criterios de vulnerabilidad a partir de las variables físicas y químicas que caracterizan los fenómenos peligrosos generados según los tipos genéricos de accidentes potenciales que se pueden producir, se delimitan una serie de zonas objeto de planificación, es decir, áreas alrededor del foco del accidente, en las que es preciso tomar alguna medida de protección para las personas, el medio ambiente y los bienes materiales porque, en alguna medida sufrirán las consecuencias del propio accidente.

Estas zonas son las siguientes:

Zona de alto riesgo: las consecuencias de los accidentes producen un nivel de daños que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección.

Zona de amortiguamiento: las consecuencias de los accidentes provocan efectos que, aunque perceptibles por la población, no justifican la intervención, excepto para los grupos críticos de población.

Analizando los datos obtenidos del simulador ALOHA, mediante la aplicación del método de radiación, considerando la ignición de la masa de gas y el tipo de fuego en forma de dardo, que se describieron anteriormente para la simulación de escenarios de nubes explosivas; concluimos que la **zona de alto riesgo** estará aproximadamente a **15 metros** a la redonda y la **zona de amortiguamiento** a **28 metros** a la redonda (considerado el posible evento de mayor gravedad).

Considerando como ya se señaló, que para efectos de un potencial evento con detonación y consecuencias por sobrepresión, las distancias serían de 47 y 78 metros para las zonas de alto riesgo y amortiguamiento respectivamente (1.0 y 0.5 psi), donde las consecuencias sin embargo, son hacia estructuras como cristales (ventanas rotas) y sus marcos si son débiles o mal soportados; por tal razón la sobrepresión no se considera para efectos de establecer la zona de alto riesgo que puede derivar en desastre.

Las figuras 22 y 23, muestran los diagramas de pétalos sobre una imagen satelital con las distancias de las zonas de afectación en caso presentarse los eventos evaluados:

Figura 22. Diagrama de pétalos para el Evento número 1.

GAS EXPRESS NIETO, S.A.. DE C.V. ESTACIÓN DE CARBURACIÓN A UBICAR EN RIOVERDE, SAN LUIS POTOSÍ

RADIOS DE AFECTACIÓN EN CASO DE OCURRENCIA DEL EVENTOS POTENCIAL MÁS PROBABLE IDENTIFICADO EN EL ESTUDIO

PROGRAMA UTILIZADO ALOHA
EVENTO No. 1

IDENTIFICACIÓN

ZONA DE ALTO RIESGO (5.0 KW/m²) =	11 metros
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO (1.4 KW/m²) =	20 metros

Figura 23. Diagrama de pétalos para el Evento número 2.

GAS EXPRESS NIETO, S.A. DE C.V. ESTACIÓN DE CARBURACIÓN A UBICAR EN RIOVERDE, SAN LUIS POTOSÍ.

RADIOS DE AFECTACIÓN EN CASO DE OCURRENCIA DEL EVENTOS POTENCIAL MENOS PROBABLE IDENTIFICADO EN EL ESTUDIO

PROGRAMA UTILIZADO: ALOHA
EVENTO No. 2

IDENTIFICACIÓN:

ZONA DE ALTO RIESGO (5.0 KW/m²) = 15 metros
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO (1.4 KW/m²) = 28 metros

VI.2. Análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas al sitio que se encuentren dentro de la zona de alto riesgo, tanto al interior como al exterior de la empresa, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.

Anteriormente se describieron las condiciones del terreno, sus colindancias y el escenario ambiental de la zona de su ubicación, formando parte de la zona urbanizada al este de la cabecera municipal de Rio Verde, San Luis Potosí; esta zona urbana presenta viviendas de las colonias: Valle Florido, Los Naranjos y San Francisco de Asís (a más de 150 metros), algunos comercios a más de 200 metros respecto a la ubicación como son: (motel, talleres, botanas y frituras al por mayor, panificación industrial, entre otros), así como servicios de urbanización con redes de energía eléctrica, drenaje (alcantarillado Municipal), agua potable, telefonía y rutas de autotransporte de servicio público.

Considerando las actividades que se desarrollan en la zona, se puede afirmar que **no** existirá posibilidad de que se concatenen efectos acumulativos o efecto dominó, entre un potencial evento peligroso dentro de la instalación y otras instalaciones de la zona.

El efecto más probable en caso de presentarse el evento de más daño (por la distancia de afectación), pero menos probable serían daños en instalaciones de la propia estación de carburación por deterioros en estructuras como marcos de ventanas y pánico en empleados y potenciales clientes por detectar una fuga de gas; mientras que hacia el exterior como medida de prevención la respuesta ante una emergencia sería la desviación del tránsito vehicular de la zona, éste se vería afectado temporalmente, de igual manera se avisaría al taller de servicio colindante, ya que sería necesario acordonar y restringir el acceso; sin embargo por el punto donde se ubicará la estación, a la vez sirve de acceso a la misma para una respuesta, las medidas de seguridad a instalar incluyen procedimientos para casos de fugas y respuesta inmediata para el cierre automático de válvulas de paso existentes en el tanque; no existen instalaciones de riesgo dentro de los radios de afectación.

En base a lo anterior, podemos concluir, que no existe posibilidad de que se puedan generar interacciones de riesgo con otras instalaciones cercanas (no existen en las colindancias); sin embargo, se contará con efectivos procedimientos de respuesta en casos de emergencia dentro de la estación, de tal manera que se minimicen los riesgos a causa de las actividades.

La consecuencia de mayor gravedad en caso de presentarse el Evento 2, será la radiación térmica en áreas laborales dentro de la zona de suministro, situación extremadamente remota, que sin embargo se ha vislumbrado para establecer de mejor manera las acciones a seguir en caso de una emergencia.

Como se ha reiterado, la probabilidad de que ocurra un evento con consecuencias que pueden derivar en situaciones de riesgo hacia las personas, los bienes o el ambiente inmediato serán reducidas, clasificándose como estado de riesgo aceptable.

Por la localización del predio no existen riesgos de deslaves del terreno, inundaciones, quemazones de plantíos, y no es necesario encauzar la ventilación hacia una zona determinada, ya que ésta se encontrará al descubierto, lo que evita el confinamiento del gas y reduce su peligrosidad por acumulación de un ambiente explosivo.

Incluso el tanque de almacenamiento estará ubicado a una distancia mayor a 50 metros con respecto a centros hospitalarios, educativos y de reunión, cumpliendo con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, también se cumple, con bastante amplitud, referente a la distancia a oficinas, bodegas y otras instalaciones de almacenamiento de combustible, ya que la norma marca un mínimo 7.50 metros, existiendo en nuestro caso distancias de más de 50 metros.

Todas las especificaciones de diseño en su construcción se cumplen de acuerdo con lo estipulado en el punto 7 de la Norma Oficial Mexicana referida.

VI.3. Descripción de las rutas de traslado de los materiales involucrados que se consideran de riesgo.

El traslado de gas para abastecer a la estación de carburación se realizará desde la planta de almacenamiento, propiedad de la misma empresa, la cual se ubica en Anillo Periférico Norte Km. 1.2, C.P. 78430, Predio Las Capillas, Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, del estado de San Luís Potosí; a través de auto-tanques. Estos auto-tanques son unidades de transporte que cuentan con las autorizaciones para el transporte de materiales combustibles, la capacidad de las unidades es de hasta 10,000 litros y al llegar a la estación se inician los procedimientos de descarga que se señalan en el presente estudio.

VI.4. ACTIVIDADES, PROCEDIMIENTOS Y/O EQUIPOS PARA PREVENIR, CONTROLAR O MINIMIZAR FUGAS DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE TRASVASE DEL GAS AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO, ASÍ COMO EN EL DESPACHO O EXPENDIO AL PÚBLICO.

Derivado de la aplicación de las metodologías de identificación cualitativa y cuantitativa de riesgos, así como la simulación de un hipotético evento que involucre una fuga de gas L.P., se concluye que los eventos más probables en orden de peligrosidad son:

a) Fuga; derivada de procedimientos operativos deficientes, con error humano y/o fallo de instrumentos de seguridad a instalar en las instalaciones.

b) Explosión; debido a que durante un evento de fuga se alcance una fuente de ignición.

c) Incendio; puede deberse por una explosión inicial y que el gas siga fluyendo desde una fuente de fuga.

La principal causa de cualquier evento por incendio o explosión es la posibilidad de que se inicie una fuga, sea cual fuese a su vez la causa (Diseño de equipo para transvase como tubería, mangueras, etc., contención por fallo de instrumental, error humano, etc.), con los consecuentes peligros que puede originar una explosión de la masa fugada y/o incendio cuando la fuente sigue emitiendo el combustible.

Los efectos palpables o medibles cuando se da la explosión serían, por un lado, la intensa radiación que se da de manera inmediata o mientras persiste el incendio, o bien la sobrepresión que genera un vacío y acarrea ruptura de cristales, o marcos que los sostienen; las consecuencias hacia el entorno pueden ser quemaduras graves en las personas expuestas, daños en las instalaciones o pérdidas económicas por paro de actividades; sin duda existirá un efecto ambiental que en primer término consistiría en el aumento de la temperatura que alcanza radiación intolerable y de menos consecuencias aunque no deseable, es la emisión de gases de combustión por la ignición del combustible.

VI.4.1. Actividades, procedimientos y/o equipos para prevenir, controlar o minimizar fugas de gas durante las operaciones comerciales futuras.

Con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de cualquiera de los eventos citados anteriormente, se han implementado desde el diseño, medidas preventivas de seguridad y operación en las diferentes áreas de la estación y durante las actividades, como las que se describen a continuación:

Área de recepción.

La unidad de bombeo y tanque de almacenamiento a la intemperie se ubicarán sobre una base de concreto; las válvulas o paredes del tanque tendrán un sensor instalado, con el objeto de mandar una señal de alarma hacia el tablero de control, en caso de que exista una fuga. Al estar sobre la base de concreto, en caso de fuego o explosión la afectación se daría con ondas en sentido vertical, con lo que se reduce la afectación a las instalaciones y personal que laborará en la estación.

El tanque de almacenamiento, además, contará con un sistema de control de inventarios que reportará el nivel, temperatura y volumen del combustible, con informes de producto para cargar, pruebas programables de fuga, sistema actualizable modular, monitoreo continuo del tanque instalado, historial rodante de localización y solución de problemas de eventos, modo de detección automática de robo cuando la estación este cerrada y alarma programable.

Área de carga.

La manguera de llenado estará provista con un sistema mecánico-automático, que ayudará a prevenir una fuga, en caso de que el vehículo avance con la manguera de combustible conectada al tanque del vehículo.

El sistema hacia la zona de suministro cercana a la zona del tanque de almacenamiento, pero delimitada; quedará integrado en su totalidad con tuberías rígidas y también contando con mangueras flexibles para la presión de trabajo requerido y de longitud adecuada.

Las tuberías roscadas instaladas en la estación serán sin costura, de acuerdo a la norma NMX-B-SCFI-1993 *"Productos siderúrgicos, tubos de acero al carbón con o sin costura, negros o galvanizados por inmersión en caliente para usos comunes"*. Las conexiones soportarán una presión de 13.74 Mpa (149 Kg/cm^2) como mínimo, debiéndose efectuar el empaque con selladores que no sean afectados por el gas.

Las tuberías del sistema se instalarán sobre el nivel de piso terminado dentro de canaletas de concreto con rejillas metálicas, sostenidas por muretes de concreto, donde se protegerá contra la corrosión, la parte que haga contacto con dicho soporte.

Medidas generales de seguridad.

La prevención y control de accidentes en la estación de gas para carburación comprende diferentes aspectos:

- El diseño y construcción cumplirá con las normas de seguridad que fijan las diversas dependencias.

- El personal que laborará en este tipo de instalaciones recibirá capacitación específica en materia de seguridad y atención a contingencias.
- Extintores manuales. Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se instalarán extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 Kg. de capacidad cada uno; en la memoria técnica descriptiva que se anexa al presente estudio se detalla la red del sistema contra incendio.
- Se contará con rótulos descriptivos de los procedimientos que deben seguir los operadores para el suministro de gas L.P. a los vehículos.
- Uso del manual de operación para estaciones de carburación editado por la empresa, se incluyen los siguientes aspectos:
  - Estructura y operaciones de las estaciones de carburación.
  - Instrucciones de seguridad en el almacenamiento y trasiego de gas L.P.
  - Instrucciones para el manejo de gas L.P.
  - Qué hacer cuando se presenta una fuga.
  - Elementos de seguridad de la estación.
  - Dentro del manual se incluirá el plan de emergencias interno que integra las acciones a ejecutar en caso de siniestro, uso de equipo de protección personal, etc.

➧ MANTENIMIENTO GENERAL:

Se contará con un programa de mantenimiento específico para la estación, el cual contempla tanto equipos como instalaciones.

Este programa tiene por objetivo el servir como guía y base para la recopilación de información acerca del funcionamiento, condiciones y tiempo de uso de las instalaciones de lo que será la estación de carburación. Dicha información es usada para prevenir o en su defecto combatir cualquier clase de anomalía que pudiera traducirse a desgaste o mal funcionamiento de las instalaciones y de sobremanera, para evitar cualquier clase de riesgo que bajo ciertas circunstancias adversas pudiera ocasionar algún suceso no deseado.

El programa estará enfocado a cada sección de la estación hasta el mínimo detalle, dividiéndola en diversas zonas y a su vez éstas en sus componentes, de esta forma se obtiene un sólido campo de inspección que viene reforzado por la frecuencia de las revisiones que para cada caso específico se establece en base a la experiencia.

Así pues, se contará con un documento confiable y preciso que certifica que en esta estación de carburación se cumplirá con el deber civil de prevenir riesgos hasta el límite de capacidad y responsabilidad, para salvaguardar la integridad del entorno.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Ya se ha descrito en el punto III.1.6.7

VI.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS ADICIONALES DURANTE LA OPERACIÓN.

Las medidas de seguridad preventivas para evitar accidentes de cualquier índole que se tendrán establecidas dentro de las instalaciones de la estación de carburación serán:

1. Código de colores.

Este código establece los colores diferentes para las tuberías de acuerdo al tipo de fluido que se transporta y su estado, de tal forma que los trabajadores identifiquen el estado de tipo de sustancia que está manejando.

2. Señalización.

En la estación se contará con señalamientos suficientes, colocados en los lugares estratégicos y visibles para que el personal interno y visitantes, puedan localizar y detectar las áreas seguras en caso de una emergencia, incluyendo en esta: accesos, salidas, circulación, rutas de evacuación, salidas de emergencia, puntos de reunión, equipo de protección, etc.

Existirán sitios que serán de acceso restringido y solo tienen acceso personal autorizado; en donde se contará con los letreros necesarios que indiquen "PROHIBIDO EL PASO", PROHIBIDO EL ACCESO A TODA PERSONA NO AUTORIZADA", etc.

En el acceso a las instalaciones, el servicio de vigilancia será dependiente de la estación, el cual funcionará las 24 horas del día los 365 días del año, siendo responsable de registrar la entrada de todas las personas, evitando el acceso a personas ajenas.

Al cuarto de control eléctrico sólo podrán tener acceso personal capacitado y autorizado. En las instalaciones de Almacenamiento, Área de Recepción, de Carburación y Suministro, etc., solo podrá estar personal autorizado.

Toda la señalización, cumplirá con los colores, formas y símbolos establecidos en NOM-003-SEGOB-2002 y la NOM-026-STPS-2008.

3. Capacitación.

Los supervisores y jefe de la estación contarán con un programa permanente de capacitación y adiestramiento dirigido principalmente al personal de nuevo ingreso que deba contar con los conocimientos en la materia.

4. Equipamiento.

Servicio médico y de respuesta a emergencias.

Los empleados (despachadores y supervisor), de la estación, estarán adscritos a los servicios médicos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), además dentro de la oficina administrativa se contará con un botiquín para primeros auxilios, con medicamentos para cualquier evento potencial en la operación de una estación de carburación.

Para respuesta ante una emergencia, se contará con equipo para control de incendios (extintores), señalización preventiva y en general, el diseño de la estación reúne las condiciones de seguridad que marca la Secretaría de Energía y el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, adicionalmente el personal que laborará en la estación de carburación contará con una capacitación para atender cualquier emergencia.

Ante un posible evento en este tipo de servicio a continuación se describe de manera general, las instalaciones contra incendio:

INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIO.

a) El tanque de almacenamiento se tendrá pintado de color blanco brillante y en sus casquetes un círculo de color rojo.

b) Todas las tuberías serán pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como serán: de blanco las conductoras de gas líquido, blanco con franjas verdes las que retornan gas líquido al tanque de almacenamiento, amarillo las que conducen gas vapor, negro los ductos eléctricos, rojo las que conducen agua contra incendio, azul las de aire o gas inerte y blanco los tubos de desfogue.

c) Las delimitaciones que forman la zona de almacenamiento y/o trasiego, así como los topes y defensas que existirán en el interior de la estación, serán pintadas con franjas diagonales con color amarillo y negro en forma alternada.

d) En el recinto de la estación se encontrarán instalados y distribuidos en lugares apropiados los rótulos que se han descrito en el apartado III.1.6.5.

SISTEMA DE SEGURIDAD POR MEDIO DE EXTINTORES.

La protección por medio de extintores será a base de extintores manuales de polvo químico seco clase ABC de 9 kg de capacidad y un extintor de CO_2 en el tablero eléctrico.

La ubicación y tipo de extintores ya se ha indicado en el apartado III.1.6.5, de este IPIA.

EQUIPO DE SEGURIDAD.

La estación contará para su seguridad con un sistema de alarma a base de sirena eléctrica conectada en forma independiente desde el tablero de control de energía eléctrica.

Se tendrán también las suficientes retrancas para colocar en las llantas de los vehículos a los que se les está suministrando.

Por último, se contará con rótulos descriptivos de los procedimientos que deben seguir las operaciones para el suministro de gas L.P. a los vehículos y de recepción de gas L.P. en el tanque de almacenamiento.

**__NOTA__: Por la capacidad de almacenamiento total de la estación comercial de gas L.P. (5,000 litros en 1 recipiente), no se requiere protección mediante agua de enfriamiento, de acuerdo a la tabla del punto *"10.1 Protección mediante agua de enfriamiento"*, de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de gas L.P. para carburación. Diseño y construcción".

SISTEMA GENERAL DE CONEXIONES A "TIERRA".

El sistema de tierras tendrá como objetivo proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la estación de carburación, en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además, el sistema de tierras cumple con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla, para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

La siguiente serie de figuras ilustra las instalaciones y equipos de seguridad para prevenir y en su caso enfrentar situaciones de emergencias:

En el plano correspondiente de la memoria técnica (se anexa al presente) se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de Copperweld.

Los equipos conectados a "tierra" serán: tanque de almacenamiento, bomba, toma de suministro carburación, tuberías, transformador, tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos los equipos que se encuentran presentes, y que se mencionan en el Artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

Aunado a lo anterior, una vez realizado el análisis de riesgo en las instalaciones y actividades operativas de la estación de carburación con almacenamiento fijo, y a su vez de la interacción de éstas con su entorno, a continuación, se mencionan las recomendaciones técnicas y operativas derivadas de dicho análisis:

a). Se deberá formar una brigada interna de atención de emergencias por fuga de gas y realizar simulacros de manera anual.

b). Se deberá evitar la acumulación de basura y todo material combustible dentro de las áreas consideradas como de maniobras. Es necesario orden y limpieza en las diversas zonas.

c). Durante el abasto de gas en el tanque de almacenamiento de la estación, colocar siempre calzas y tierra física a los auto-tanques cuando estén cargando o descargando.

d). Elaborar y cumplir un programa de carga de los extintores.

e). Restringir el acceso a personal no autorizado.

f). Registrar mediante uso de bitácora, las actividades que se ejecutan de acuerdo al Programa de mantenimiento para todas las instalaciones y equipos.

g). Actualizar los conocimientos del personal mediante cursos de seguridad, prevención y control de incendios, cada 2 años o antes si existe reemplazo de empleados.

VI.4.3. Medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad existentes en la empresa; consideradas para la prevención y control de emisión a la atmósfera, de aguas residuales y por la generación de residuos peligrosos e industriales no peligrosos.

Dentro de las medidas de prevención y control de emisiones al aire, de aguas residuales y por generación de residuos peligrosos y no peligrosos se tienen las siguientes:

1. Se contará con señalización y la debida supervisión para asegurar que los clientes apaguen sus unidades cuando accedan a la estación a adquirir el combustible, lo cual además de una medida para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, constituye también una medida de seguridad.

2. Se deberá evitar despachar combustible a vehículos sin conexión roscada en el tanque de los vehículos que ofrecen riesgo, reduciendo la atmósfera inflamable.

3. Durante el abasto de gas al tanque de almacenamiento de la estación, se contará con supervisión para aplicar los procedimientos establecidos, evitando fugas del combustible. La señalización de los procedimientos debe ser siempre visible.

4. Durante el suministro de gas a clientes, se contará con supervisión para aplicar los procedimientos correspondientes, evitando fugas del combustible. La señalización de los procedimientos debe ser siempre visible.

5. Se dará mantenimiento en equipos e instrumental de seguridad del tanque de almacenamiento para evitar fugas del gas por mal estado o malfuncionamiento de válvulas y/o sellos.

6. La capacitación al personal que laborará en la instalación es esencial para proporcionar las herramientas que les facilite su labor y acepten su responsabilidad para evitar fugas.

7. Las aguas residuales solo se generarán a partir del servicio sanitario, y captadas por la red colectora, para finalmente incorporarse a la red de drenaje municipal.

8. La descarga de aguas pluviales seguirán el curso natural en la zona, contando en la estación con el desnivel adecuado para evitar encharcamientos dentro de las instalaciones.

9. Existirá un programa de ahorro de agua para evitar el uso irracional del recurso.

10. Los residuos sólidos tipo urbano a generar serán colectados en tambores metálicos de 200 litros de capacidad (100 kg) y enviados al basurero municipal cada tres días, a través del servicio de limpia o mediante particulares autorizados.

11. Se aplicará limpieza general en las instalaciones de la estación diariamente, de preferencia utilizando productos biodegradables.

12. Se colocarán señalamientos restrictivos, preventivos e informativos en el acceso y salida de la estación de carburación para prevenir accidentes y conflictos viales en la zona.

13. La capacitación a los empleados no se dará únicamente al inicio de operaciones, se proporcionará de manera permanente al personal de nuevo ingreso y durante la instalación de equipo nuevo, para evitar una operación inadecuada que provoque fugas, incremente los niveles de contaminación usual de una estación de este tipo y ocasione situaciones de riesgo al ambiente.

14. El programa de mantenimiento resulta trascendente, pues predice por si solo medidas preventivas, la necesidad de trabajos correctivos en los equipos e instalaciones; lo que se traduce en optimización del funcionamiento de la instalación, que su vez representa evitar la pérdida del producto y la operación irregular, que se refleja en menores condiciones anormales que pudieran generar efectos negativos sobre el ambiente.

15. Asimismo, la existencia y aplicación correcta de los procedimientos, medidas, equipos y sistemas de seguridad, minimizará los riesgos potenciales al ambiente, los trabajadores, la población y el patrimonio de la empresa.

VI.5. PROGRAMA DE EMERGENCIAS PARA LA ESTACIÓN.

EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA.

Los equipos para atención de situaciones de emergencias se describen a detalle en la memoria técnico-descriptiva que se puede consultar en el anexo documental.

Rutas de Evacuación y Centros de Concentración.

La estación contará con rutas de evacuación con la finalidad de que, en caso de una emergencia por fuga, incendio, o explosión, etc., los trabajadores o personal externo que se encuentre en el interior, identifique rápidamente las alternativas adecuadas para abandonar el inmueble y logre llegar a un lugar seguro en el menor tiempo posible. De igual forma se contará con el sistema de señalización adecuada que indica la dirección de la ruta de evacuación, la cual deberá seguirse hasta llegar al lugar seguro, que se define como zona de seguridad o punto de reunión.

Independiente de la capacitación del personal que atenderá la estación (encargado), se tendrá un directorio de instituciones como protección civil, emergencia, etc. Así como mantener líneas de contacto con las autoridades correspondientes logrando de esta manera reducir la probabilidad de que se presente alguna contingencia en la estación.

DIRECTORIO TELEFÓNICO DE GRUPOS DE APOYO EN EL MUNICIPIO DE RIOVERDE, SAN LUIS POTOSÍ.	
GRUPO	**TELÉFONO**
Cruz Roja	01 487 872 0020 (6284)
Bomberos	01 487 872 2700
Emergencias	911
Protección Civil	01 487 872 5650
Presidencia municipal de Rio Verde	01 487 872 0850
Tránsito municipal de Rio Verde	01 487 872 0850

MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL MANEJO DE GAS.

La presión de operación (Po). Es identificada como la presión de trabajo y es la presión manométrica a la cual estará sometido un equipo en condiciones de operación normal.

La presión de diseño (P). Es el valor que debe utilizarse en las ecuaciones para el cálculo de las partes constitutivas de los recipientes sometidos a presión, dicho valor será el siguiente:

Si Po > 1.95 Mpa (21.09 Kg/cm²) P = 1.1 Po.

Si Po ≤ 1.95 Mpa (21.09 Kg/cm²) P = Po + 0.195 Mpa (2.10 Kg/cm²).

Por lo regular todos los recipientes cuando salen de la fábrica, contienen aire a presión, el cual ha sido utilizado para verificar que los accesorios de control hayan sido colocados correctamente y que no presente fugas en el área de montaje. Además, se verifica que las válvulas no presenten fugas. Este mismo aire se puede utilizar para verificar que no hay fugas de gas en la instalación.

En la instalación antes de llenar el recipiente con gas L.P. por primera ocasión, se purga el aire que contiene en su interior y esto se logra abriendo la válvula de servicio, hasta no escuchar ya la salida de presión, cuando esto sucede el recipiente ya está listo para ser llenado con gas L.P.

Al irse llenando el recipiente, el aire que haya quedado todavía encerrado en su interior se va comprimiendo en la parte superior junto con el vapor de gas. Como esto es inconveniente para los aparatos de consumo, se tiene que efectuar una segunda purga de esta mezcla gas-aire, hasta constatar que lo que sale del tanque, es solo gas. Para efectuar esta purga es preciso cerciorarse de que en el lugar donde se encuentra instalado el tanque, no haya flama alguna cercana que pudiera provocar un "flamazo" de malas consecuencias y que el lugar esté bien ventilado.

Respecto a las características de instrumentación y control tenemos que, los equipos que tienen que ver con la corriente eléctrica, la medición de volumen almacenado, control de fugas, equipo

electrónico de alarma, equipo contra incendio y paros de emergencia; como los que tendrá la estación de carburación serán:

- Instrumentos para el mantenimiento de los equipos y circuitos eléctricos.
- Interruptores de fuerza para dejar sin corriente el área donde sea necesario dar mantenimiento.
- Extintores de tipo ABC de polvo químico seco de 9.08 Kg. ubicados en: la zona de despacho de gas, en el área de trasiego, en área de controles eléctricos y en la oficina administrativa.
- Aunado a lo anterior se ha implementado una bitácora donde se asienten las actividades más trascendentes de la operación de la estación, incluyendo los incidentes que se puedan presentar en ésta, para tomarlos como antecedente y para evitarlos en lo futuro.
- Se supervisará constantemente que el auto tanque descargue al tanque un máximo del 90% de su capacidad; se realizará la conexión a tierra física del auto tanque cuando descarga; se colocan sellos eléctricos en áreas de clasificación peligrosa; se evita el estacionamiento sobre áreas de descarga de combustible; se supervisa que la tubería esté funcionando eficientemente y se programa la prueba hidráulica y neumática a la tubería.
- Existirá revisión permanente del funcionamiento del Instrumental de seguridad instalado en el tanque de almacenamiento.

VI.6. PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE INCIDENTES O ACCIDENTES (PAPIA).

El presente PAPIA se elabora para prevenir eventos por incidentes o accidentes que deriven en casos de emergencia que pudieran suscitarse durante las actividades de manejo de gas L.P., en esta estación de carburación.

Ubicación. Se trata de un proyecto para desarrollar las obras necesarias para operar una estación de carburación en un terreno ubicado en el Boulevard Carlos Jonguitud Barrios Oriente No. 2514, Colonia Valle Florido, C.P. 79613, Municipio de Rio Verde, Estado de San Luis Potosí.

El plan de acción y contingencia contiene los siguientes apartados principales:

A)Instalaciones.

B)Simulacros operacionales.

C)Plan de emergencia.

D)Manual del despachador.

E) Normas mínimas de seguridad.

A) Instalaciones.

1. Tanque de almacenamiento de gas L.P. con capacidad de diseño para un máximo de 5,000 litros base agua, el cual solo se llena al 90% y estará colocado sobre una plataforma de concreto.

SISTEMA DE SEGURIDAD POR MEDIO DE EXTINTORES.

La protección contra incendio es a base de extintores manuales de polvo químico seco clase ABC de 9 kg de capacidad y un extintor de CO_2 en el tablero eléctrico. Cuyos detalles de ubicación y tipo ya se han señalado anteriormente.

A fin de preservar el subsuelo de la contaminación o posibles fugas, las líneas de tuberías se corren a través de una canaleta protegida con rejillas metálicas.

El tanque de almacenamiento contará a su vez con accesorios de seguridad como son las válvulas de sobrellenado, contando además con procedimientos como un sistema de control de inventarios, a su vez también los dispensarios contarán con diferentes dispositivos de seguridad entre los cuales se nombran las válvulas LOCK – OFF, válvulas de corte rápido en mangueras de despacho, sellos eléctricos y de seguridad.

Otro dispositivo de seguridad es el interruptor termo magnético de paro inmediato que se encontrará instalado en área de tablero eléctrico.

Como se observa, la estación de carburación estará dotada de extintores portátiles del tipo adecuado para combatir los incendios de materiales sólidos (clase A), como la basura, papel, madera, etc.; de líquidos inflamables y combustibles, gases y grasas (clases B); así como los que pudieran presentarse en o cerca del equipo energizado (clase C).

El acceso a los lugares donde se localizarán los extintores estará permanentemente libre de obstrucciones.

El horario de trabajo en la estación de carburación será de 8 horas en el cual trabajarán 3 personas en el turno diurno y 2 en el vespertino. El personal estará capacitado para resolver problemas que pudieran originarse por falla de equipo, instalaciones o errores humanos.

El personal conocerá las instalaciones de la estación de carburación y la seguridad con que se contará, sabrá operar extintores, utilizará uniformes de algodón para evitar chispas de energía estática que generan la ropa sintética y zapatos con suela antiderrapante de seguridad, además se le proporcionan los procedimientos para su actividad.

B).- Simulacros operacionales.

Las fallas operacionales posibles en una estación de servicio son las que se relacionan a continuación:

Falla: una válvula no corta el suministro al estar

Acción: No retirarla del vehículo aun cuando exista fuga, para evitar que con un movimiento brusco podamos bañar con el chorro el tubo de escape del vehículo o las personas cercanas.

Accionar el interruptor de la bomba, desviar el tráfico, si hubo fuga no mover el vehículo, hasta haber lavado con abundante agua y jabón. Sacar de operación la bomba y reparar al 100%.

Falla múltiple: El interruptor de despacho no funciona.
Acción: Dirigirse a cortar la corriente eléctrica y cerrar la válvula del dispensario, si existe fuga no mover el vehículo, desviar el tráfico, lavar completamente el área y reparar al 100%.

Falla: Se arranca el vehículo con la manguera en posición del despacho, las válvulas de seguridad harán que la fuga sea mínima y también los daños y proceder conforme a lo anterior.

C).- Plan de emergencia en casos de incendio.

Si a pesar de las medidas de seguridad con que trabajará el personal, ocurriera algún incendio se procederá al presente plan de emergencia:

• Incendio en zona de toma suministro por corto circuito.

El encargado de la estación se dirigirá al botón de paro de emergencia y corta la energía eléctrica. El ayudante con el extintor se dirige a combatir el fuego, siempre a favor del viento, enseguida el primer empleado apoyará con extintores el combate al incendio, no iniciar nunca el ataque con un solo extintor, sino tener por lo menos otro extintor para dar continuidad al ataque del fuego.

• Incendio del vehículo al estar cargando.

Suspender el despacho y desviar el tráfico hacia la salida, lo harán el encargado de la zona de suministro y su ayudante. Si es en el motor, no destapar el cofre bruscamente para evitar la entrada del aire en forma súbita.

Atacar con extintores hasta apagar totalmente, de ser en un tanque deberá controlarse con solo taparlo o aplicando el polvo químico en la bocatoma de llenado.

• Incendio al recibir producto por el auto tanque.

Para estas operaciones como prevención se toman las siguientes medidas de seguridad:
a) Se estaciona el auto tanque.
b) Se apagan el motor y circuitos eléctricos.
c) Se colocan avisos de descarga de producto a 6 metros de la bocatoma que recibe.
d) Se colocan dos extintores.
e) Se verifica que la capacidad del tanque sea mayor que la cantidad que se recibe para evitar fugas.

f) No se despacha del tanque mientras se esté llenando.

g) Una vez que se hizo esto se colocan mangueras, se abren válvulas y se vigila la operación.

h) Si a pesar de estas medidas de seguridad ocurriera un incendio, el encargado de recibir el producto, con el apoyo del operador del auto tanque, cerrarán válvulas de descarga.

i) Atacarán el incendio: el encargado del recibo con el apoyo del personal despachador, de ser posible se retirará la manguera de descarga y el auto tanque. Si el depósito no se apaga con extintores y si se puede se deberá colocar la tapa para evitar la entrada de oxígeno. Deberá desviarse el tráfico hacia las salidas.

En cualquiera de las situaciones descritas con anterioridad, deberá suspenderse el despacho de combustible en toda el área, evitando la entrada de nuevos vehículos al servicio y desalojando a los que se puedan, posteriormente a que se controle el fuego se podrán movilizar los vehículos.

Si en alguno de estos casos no es posible controlarlo, el personal de administración llamará a los servicios de auxilio:

a) PEMEX para detección y manejo de combustibles.
Tel. 01 (55) 52-50-66-64.

b) Bomberos para combate de incendio.

c) Cruz Roja para atención y traslado de posibles lesionados.

d) Departamento de Tránsito y Seguridad Pública Municipal para acordonar, evitar curiosos y posibles actos de pillaje y levantar el acta.

e) Protección Civil Municipal para coordinar los medios de rescate citados.

f) Teléfono de emergencias. 911

Lo anterior deberá apoyarse con los siguientes programas:

- Recarga y mantenimiento de extintores.
- Limpieza y mantenimiento del área de despacho.
- Realización de simulacros que supongan una fuga de gas L.P. con incendio.
- Mantenimiento preventivo (mecánico y eléctrico a la estación de carburación).
- Evaluar las causas del evento a fin de prevenirlas en el futuro.
- Mantener actualizado el manual del despachador.

D) Manual del despachador.

Las normas operativas son la serie de reglas que deberá seguir el despachador en una estación de carburación para dar el mejor servicio al público consumidor.

Primer aspecto: apariencia personal, en cualquier empresa en la que se tenga contacto con el público esto es importante; en las gaseras con mucha mayor razón por la diversidad del público.

Normas mínimas:

1).- Presentarse diariamente con el uniforme que la empresa le proporciona, no solamente en buen estado sino limpio.

2).- Para tener éxito en la realización de cualquier actividad, debemos iniciarla con buena disposición. El trabajo se inicia cada vez que alguien se aproxima al despacho y termina cuando el vehículo parte.

3).- El despachador tiene que estar alerta para tratar a cada uno de los clientes en forma cortes, manteniendo siempre una relación cordial.

4).- El trabajador deberá presentarse sobrio y sin estar bajo el efecto de drogas.

Segundo aspecto: Despacho de combustible, es la función básica de una estación de carburación. Es importante estar atento desde que un vehículo se aproxima, el despachador deberá llamar al conductor del vehículo en forma tal que lo coloque y lo invite a apagar el motor del mismo.

A continuación, deberá comprobarse que la bomba marque ceros antes de empezar a despachar y una vez que sea despachada la cantidad, se pedirá al chofer que verifique lo que se le ha despachado. Si el chofer del vehículo por alguna razón se retiró y es necesario borrar la bomba porque hay un segundo vehículo esperando, se le podrá pedir a este que testifique la cantidad que va a ser borrada, de tal modo que al regresar no sorprenda tampoco al trabajador en que esa cantidad era imposible que ingresara en su unidad.

Impedir que se les llene el tanque de combustible al máximo pues por especificación deberá ser máximo al 90%, el despachador deberá comentarle que es peligroso, ya que seguramente va a ocasionar fuga y además se puede provocar reclamación; todos los vehículos tienen la capacidad de tanque calculada al momento que el automático de la pistola despachadora nos indica que ya estará lleno.

El tránsito dentro de la estación de servicio estará marcado por medio de flechas y se hará respetar por invitación de los despachadores.

Se deberá impedir en lo posible que los clientes hagan reparaciones o limpieza de vidrios y parabrisas en el área de despacho, ya que esto además de molestar a quien solicita el servicio obstaculiza el trabajo.

Por último, deberá indicarse al chofer cuando arrancar el motor y poner en movimiento su vehículo.

E) Normas mínimas de seguridad para el despachador.

1).- Habituarse a trabajar en la estación de carburación en forma segura.

2).- Verificar que su extintor esté cargado y colocado en su lugar correctamente.

3).- Verificar que los vehículos que se están aproximando a la estación, bajen la velocidad por medio de señas al conductor a una velocidad aproximada de 10 Km. /hr.

4).- Verificar que el equipo, dispensario, mangueras, válvulas de control estén en buenas condiciones, reportarlo de inmediato al responsable de mantenimiento o directamente a la gerencia si existe alguna falla o anomalía.

5).- La recepción del producto deberá ser de acuerdo a los lineamientos de PEMEX.

6).- No permitir encender fuego ni fumar dentro de la estación. Por supuesto ni a los choferes ni a los acompañantes, aun cuando estén en los asientos traseros.

7).- A los vehículos que traten de mantener el motor encendido no deberá despachárseles bajo ningún concepto. Esta parte es muy importante ya que los escapes arrojan partículas incandescentes que pueden ocasionar un incendio.

8).- Si ocasionalmente un camión de carga llevara personas en su tarima y desea cargar en la estación de carburación, deberá bajar a los trabajadores. Esta es una regla no solamente dada por PEMEX, sino por el sentido común. Tener un vehículo con más de 3 personas y despacharle combustible es muy peligroso porque, si bien es cierto en una camioneta se pueden controlar a 2 o 3 personas que estén dentro de él para ver que no estén fumando, que no vayan a prender algún cerillo, etc., al hablar de un vehículo con trabajadores es imposible controlar lo que están haciendo más de 5 personas o más sobre un camión. Por lo que se recomienda que se baje al personal antes de darle servicio.

Se describen a continuación otros aspectos sobre los que se deberá capacitar al personal que labora en una estación de carburación, en los siguientes casos de emergencia:

I. Incendio o sismo.
II. Asalto.
III. Robo.
IV. Alboroto popular.
V. Apagón.

I. Incendio o sismo.

Adicional a lo que se comentó al inicio de este plan de acción y contingencias, para el caso de incendio, proponemos que:

- Después de accionar el paro de energía eléctrica e intentar controlar el fuego con los extintores, apoyarse en el compañero más cercano para dar la voz de alarma y aviso inmediato vía telefónica, a la Estación de Bomberos de la población.
- Coordinar con los demás empleados la tarea de tranquilizar al resto de los clientes y empleados, para agilizar el desalojo de los vehículos que estén en el área de despacho, guiándolos hacia las salidas más cercanas.
- Estar atento a las instrucciones del encargado de la "estación de carburación" en caso de que surja la necesidad de abandonar las instalaciones, buscando un lugar seguro.

II. Asalto.

La reacción de una persona ante una agresión o al ser amagado con un arma de fuego o punzocortante, no se puede prever.

Sin embargo, es necesario pensar que una persona que ha tomado la determinación de efectuar un asalto tiene su nivel de tensión al máximo y como está decidida a todo, la prudencia deberá de prevalecer en todo el personal por seguridad de los compañeros y de la estación de carburación en general.

Por lo tanto, resulta necesario tener en mente las siguientes recomendaciones:

- Mantener en todo momento la calma, buscando dar seguridad y apoyo a los clientes y compañeros que estuvieran sufriendo o presenciando el asalto.
- Obedecer las instrucciones del asaltante, a costa de bienes materiales, pero no de vidas humanas.
- Evitar comentarios, gritos o movimientos que pongan nervioso al asaltante. Los actos y actitudes aparentemente heroicos, la mayoría de las ocasiones desencadenan reacciones inconscientes y muy agresivas de parte de los asaltantes.
- Por lo general, el o los asaltantes se hacen acompañar de personas que no son visibles para la gente, pero ellos si están atentos a los movimientos de todo el personal de la estación, e incluso de sus alrededores para proteger o poner en sobre aviso a sus compañeros.
- Tratar de retener mentalmente las características físicas del o los asaltantes, para proporcionar información a las autoridades en el momento de la declaración.
- Observar el rumbo que toman los asaltantes, y en caso de que se subieran a algún vehículo, visualizar lo mejor posible las características del mismo y la clave alfanumérica de las placas.
- En cuanto sea posible, dar aviso a la estación de policía de la población.

III. Robo.

Cuando son estaciones para la venta al público (no de autoconsumo), de acuerdo con la experiencia en el manejo de estaciones de carburación, es factible sufrir en ellas dos tipos de robo:

i.- Cuando un cliente se va sin pagar el combustible o productos que le suministraron.

ii.- Cuando el servicio no se ofrece las 24 horas, los ladrones aprovechan la ausencia del personal para robar los bienes, mobiliario y/o equipo.

Por lo anterior, es necesario seguir estas recomendaciones:

i.- cuando un cliente se va sin pagar:

- Pedir el apoyo de los demás compañeros y obstruirle la salida.
- Solicitar la intervención del jefe o encargado de la estación directamente, para conocer los motivos o causa de la negativa de pago por parte del cliente.
- Si un cliente se va sin pagar el importe de su cuenta, observar el rumbo que toma y visualizar lo mejor posible las características del vehículo y la clave alfanumérica de las placas.
- Informar inmediatamente al jefe o al encargado de la estación, el monto de lo robado.
- Evitar comentarios, gritos y movimientos que alteren la tranquilidad de los demás clientes.
- Tratar de retener mentalmente las características físicas del responsable, para proporcionar información a las autoridades en el momento de la declaración.
- En cuanto sea posible, dar aviso a la estación de policía local.

Medidas de prevención:

- Procurar ver siempre la cara del conductor del vehículo antes de atenderlo, para el caso de tener que identificarlo.
- Por seguridad y para evitar una sorpresa de este tipo, decir siempre al cliente que apague el motor del vehículo, ya que es una política de la estación de carburación instruida directamente por PEMEX.
- Revisar rápidamente y en la medida de lo posible, que los billetes recibidos como pago del combustible y/o los productos, no sean falsos.

II.- En caso de robo de los bienes, mobiliario y/o equipo de la estación de carburación:

Como no hay equipo fácilmente extraíble en la zona de despacho de una estación, el robo nocturno normalmente se da en las instalaciones del área de oficinas.

Por esta razón, la detección del robo recae en el encargado de la estación o en su auxiliar administrativo, quien o quienes deberán de:

- Dejar todo tal y como lo encontraron y dar aviso a la estación de policía de la población.

- Realizar una ronda para verificar que en las instalaciones ya no haya ninguna persona ajena a la empresa.
- Hacer inventario de mobiliario y/o equipo faltante.
- En caso de que la estación sea una sucursal de algún grupo empresarial o corporativo, dar aviso con la mayor brevedad a la oficina matriz.
- Levantar el acta ante las autoridades competentes.

IV. Alboroto popular.

Para los fines del presente documento, alboroto popular es cualquier marcha o concentración de gente que se aproxime y que pudiera atentar contra las instalaciones de la estación de carburación, sus clientes y/o sus empleados.

Normalmente y por sus características de marcha, es un caso en el que se pueden tomar las siguientes medidas de prevención:

1.- Informar inmediatamente al encargado de la estación.

El encargado de la estación decidirá:

- Si se acciona el paro de emergencia del suministro de la energía eléctrica.
- Si telefonea a la estación de policía de la población.
- Si suspende temporalmente el servicio a clientes.
- Si da instrucciones a los despachadores para que realicen corte y reporte como en cambio de turno.
- Si continúa proporcionando el servicio normalmente.

V. Apagón.

Cuando falla la energía eléctrica por alguna causa fortuita o de fuerza mayor no imputable a la operación normal de la estación de carburación:

1.- Cada despachador deberá realizar el corte de lo despachado hasta el momento.

2.- Todo el personal deberá estar pendiente para atender algún imprevisto, sin abandonar su lugar específico de trabajo.

3.- Solicitar la comprensión de los operadores de las unidades, o en caso de que el apagón se prolongue demasiado, pedirles una disculpa invitándolos a que carguen combustible posteriormente o en otra instalación.

4.- Solicitar al encargado de la estación de carburación, que se comunique telefónicamente a las oficinas de la Comisión Federal de Electricidad de la población, para solicitar informes sobre la reanudación del servicio.

5.- Estar alerta, sobre todo de noche, contra vehículos y/o personas sospechosas.

DENTRO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS SE TIENEN LAS SIGUIENTES:

APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA PARA:

1) **Fenómenos Naturales**. La localización geográfica del sitio tiene la característica de presentar un clima semiseco donde la precipitación pluvial anual es entre 450-500 mm, sin embargo, será oportuno contar con un procedimiento para casos de lluvias torrenciales de corta duración y alta intensidad, Estos fenómenos se tomarán en cuenta también dentro de los procedimientos de emergencia.

2) **Fugas de gas**. Sin duda, los mayores riesgos se dan en este renglón. Se tendrá una serie de procedimientos para revisar tuberías y la manera de actuar en los casos en que se presenten fugas.

3) **Evacuación**. En caso de una conflagración mayor, es necesario poner a salvo a los empleados y usuarios de la instalación. Con este fin se ha instrumentado un plan que permite notificar y evacuar a los empleados y usuarios, de tal forma que se pueda tener la certeza de que se encuentran a salvo, o si requieren alguna acción de rescate.

4) **Sabotaje**. La incidencia de la criminalidad en todos los aspectos de la vida social es una realidad de nuestro tiempo. En este renglón, se indican las posibles situaciones que pueden derivarse de actos vandálicos, así como las medidas de prevención y mitigación necesarias, incluyéndolas en el mismo PAPIA.

5) **Directorio de cuerpos de emergencia**. Los cuerpos de emergencia de tanto del Municipio de Rioverde, San Luis Potosí, tales como protección civil, bomberos, policía, rescatistas, etc., necesitan enterarse oportunamente en caso de accidentes o siniestros serios dentro de la instalación. La notificación a estos cuerpos es una de las funciones esenciales integradas dentro del plan.

6) **Procedimientos para vuelta a la normalidad**. Una vez controlada la situación de siniestro, es necesario establecer criterios que califiquen el grado de seguridad de la instalación antes de reiniciar las labores normales, estos quedarán asentados en el PAPIA.

Programas de capacitación del personal para la adecuada implementación de las medidas de protección ambiental y de seguridad.

Aunque el almacenamiento y manejo del gas L. P. es clasificado como peligroso, por su grado de inflamabilidad, un personal competente y plenamente capacitado puede manejarlo con seguridad, utilizando el equipo y los procedimientos correctos.

Adicional a la instrucción inicial sobre las actividades en la estación de carburación, los empleados responsables del despacho del gas y desde luego el encargado de la misma, deben de recibir formación en los siguientes aspectos:

a) Las propiedades fisicoquímicas del combustible y su comportamiento como gas en caso de fuga.

b) Las consecuencias del manejo inadecuado del equipo y los riesgos que puede originar esta acción.

c) La manera de reaccionar y las medidas a adoptar en caso de una eventualidad.

d) El uso adecuado del equipo de protección y extintores ante un incendio.

e) La dirección de la empresa deberá verificar regularmente que el personal adopte de manera permanente prácticas de trabajo seguras.

f) De manera calendarizada todos los empleados deben de participar en los simulacros relativos, a las medidas que se han de adoptar en caso de producirse una emergencia.

g) Debe de establecerse un programa anual de repaso y ratificación para los empleados, tendiente al uso correcto del equipo de trabajo y del equipo contra incendios.

h) El botiquín, equipo protector contra siniestros y los letreros alusivos a estos, se deben inspeccionar para asegurarse de su disponibilidad, buen estado y carga actualizada de extintores.

i) Tener la seguridad de que los empleados encargados del despacho de combustible prohibirán el acceso a los equipos de control y maquinaria a personas ajenas a la empresa.

j) Los empleados deben hacer respetar los letreros, sobre todo los alusivos a no fumar.

k) Los empleados de la estación serán los responsables de atención de incidentes o accidentes dentro de las instalaciones.

l) Como constancia de que conocen las instalaciones, equipos y son parte del plan de atención de incidentes o accidentes (contingencias), el personal deberá de contar con constancia de capacitación.

m) Saber los sentidos de vialidad de las vías de acceso, principales arterias de flujo vehicular y el tránsito del área.

n) Contar con un directorio de los cuerpos de auxilio de la población y establecer un enlace con las autoridades del municipio.

Mecanismos que permitan la participación de los organismos de atención a emergencias existentes en el municipio o en la zona en que se instalará la empresa.

La comunicación del personal de la empresa con los grupos de ayuda en emergencias de la región será por vía telefónica, grupos que están disponibles las 24 horas del día.

La Unidad de Protección Civil local y los grupos de auxilio cuentan con sistema de radio comunicación o teléfono con las organizaciones de ayuda del municipio, las que una vez enteradas de cualquier tipo de eventualidad, se ponen en marcha para atenderla por medio de sus unidades, que están equipadas con torretas luminosas y sirenas auditivas para alertar a los colonos en las cercanías de la estación que pudiesen resultar afectadas durante la emergencia.

El personal que laborará en la estación de carburación deberá de estar preparado para actuar como parte de un equipo técnico para el combate de un siniestro, acatar las instrucciones del responsable y cerciorarse que las unidades de auxilio de la población ya vienen en camino. Frente a una maniobra de evacuación se deberá de actuar con calma y entereza.

Se deberá mantener disponible la línea telefónica y esperar la llegada de los cuerpos de emergencia, conservando libre la entrada principal y los accesos a la estación, orientándolos sobre la ubicación y tipo de emergencia generada.

Si el personal que labora dentro de la estación de carburación se siente capaz de prestar ayuda a las unidades de auxilio que acudieron a atender el accidente, deberán de:

- Conservar la calma, evitar el pánico y asistir a la emergencia acompañado.
- Presentarse con un extintor en buen estado.
- No perder detalle del siniestro mientras está en acción para orientar al resto del personal que acudió en auxilio.
- Ponerse a las órdenes de quien esté al mando de las acciones.
- Para evitar la dualidad de mando, no tener a dos personas dando órdenes.
- Si toma una iniciativa, no exponer su vida ni la de sus compañeros.
- No obstaculizar la ayuda que se recibe, al contrario, canalizarla de acuerdo a las prioridades de la emergencia.
- Recuerde que, si no se siente dispuesto en el momento de actuar, puede brindar apoyo en otras actividades.

VI.7. FORMATO DE REPORTE DE EMERGENCIA QUE SE SUSCITE EN LAS INSTALACIONES DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN EN LOS FORMATOS QUE AL EFECTO ESTÉN PREVISTOS POR LA AGENCIA.

Las operaciones de manejo de gas dentro de la estación serán:

I. La recepción de autotanques para el abasto del combustible mediante su transvase al tanque de almacenamiento; se trata de operaciones supervisadas por el personal encargado de la estación y el operario del autotanque, las actividades incluyen el uso de una manguera y válvula que se acopla hacia la toma del tanque de almacenamiento, se utiliza una bomba que viene en el autotanque; implica procedimientos de seguridad para evitar sobrellenados, ruptura de manguera, fallo de instrumental, errores de operarios y posibles sabotajes.

II. El almacenamiento del gas en el tanque cilíndrico horizontal que cuenta con instrumental de seguridad ya detallado en el presente IPIA, se trata de un manejo de combustible en condiciones de

control rigurosas, tendientes a prevenir situaciones de emergencias por fugas del combustible derivadas de fallos de instrumental de seguridad, ruptura de tubería, o potenciales sabotajes.

III. Suministro de gas a clientes, estas actividades implican la apertura de válvulas de seguridad que transfieren el gas desde el tanque de almacenamiento, también involucra supervisión de las operaciones para procedimientos seguros; uso de tubería y motobomba para el impulso del gas, adicionalmente se maneja un dispensario con manguera y boquilla terminal para acoplarla en los recipientes de los clientes.

IV. Actividades de supervisión del estado de equipo de los clientes para transvase de gas, implica asegurarse del estado físico de los recipientes, condiciones de volumen de gas a suministrar y seguir procedimientos de seguridad como el colocar calzas en unidades de clientes y aterrizaje correcto de las unidades.

V. Mantenimiento de las instalaciones de manejo de gas, incluye aplicar el programa de mantenimiento calendarizado, con la finalidad de prevenir situaciones de riesgo realizando la sustitución de instrumental dañado o que llego a la conclusión de su periodo de vida útil, así mismo se realizan pruebas de funcionamiento de válvulas de manera periódica y se revisan las instalaciones por un tercero autorizado por la SENER.

INFORME DE INCIDENTES O ACCIDENTES.

Por tratarse de operaciones que implican el manejo de un combustible y dadas sus características de inflamabilidad y explosividad; las potencialidades de que se presenten incidentes o accidentes son reducidas, pero existen; por ello se contará con formatos específicos para reporte de accidentes que incluye los siguientes aspectos:

A. INFORMACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES.
B. CLASIFICACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES.
C. TIPOS DE INFORMES.

Una vez que ocurra un incidente o accidente se clasificará conforme a lo establecido en el artículo 12 de las ***"Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para que los Regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos"***, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 4 de noviembre de 2016; así mismo se presentarán a la ASEA, los informes de acuerdo con las etapas de evolución del evento conforme a los lineamientos señalados en el artículo 14 de las mismas disposiciones.

Para cada caso de tipo de evento le corresponderán los informes señalados en el propio artículo 14; La información a proporcionar se presenta en las mismas disposiciones y los formatos que serán aplicables mismos que son identificados como:

Informe Inicial P-ASEA-USIVI-001.	(anexo I)
Informe de Control del Evento P-ASEA-USIVI-002.	(anexo II)
Informe de Consolidación Mensual P-ASEA-USIVI-003.	(anexo III)
Aviso de Derrames, Infiltraciones, Descargas o Vertidos de Materiales Peligrosos o Residuos Peligrosos Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004.	(anexo IV)
Formato de Aviso de Derrames, Infiltraciones, Descargas o Vertidos de Materiales Peligrosos o Residuos Peligrosos Formalización de Aviso.	(anexo V)

Así mismo se atenderá lo señalado en cada instructivo de llenado los informes.

En concordancia con la identificación y evaluación de riesgos detectados mediante la aplicación de una metodología cualitativa, una vez que se haya ocurrido un incidente o accidente se clasifica el grado de riesgo en base a las consecuencias; cubriendo también el tipo de evento a informar; enseguida se comunicará el evento como se ha señalado y se procederá a realizar un procedimiento de investigación causa raíz (ICR).

DEFINICIÓN ICR: **Investigaciones Causa Raíz.** Métodos sistemáticos de análisis que permiten identificar las causas que originan los incidentes y/o accidentes para emitir las recomendaciones preventivas y correctivas para evitar su repetición; (fuente: disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los regulados lleven a cabo las investigaciones causa raíz de incidentes y accidentes ocurridos en sus instalaciones; publicado en el diario oficial de la federación el 24 de enero del 2017).

Clasificación de eventos (artículo 6 de las disposiciones administrativas señaladas en el párrafo anterior).

I. Se tratará de un **Evento Tipo 3**, cuando ocurra:

a) Simultáneamente, una o más muertes de personal, daño a las instalaciones e interrupción de operaciones de las actividades del Sector Hidrocarburos; o

b) Simultáneamente, lesiones al personal, daño a las instalaciones e interrupción de operaciones de las actividades del Sector Hidrocarburos; o

c) Simultáneamente, evacuación de personal, daños a las instalaciones e interrupción de operaciones de las actividades del Sector Hidrocarburos; o

d) Muertes o lesionados de la Población; o

e) Se requiera la evacuación de la Población, y

f) Exista la liberación al Ambiente de una sustancia o material peligroso que rebase los límites de las instalaciones del Regulado.

II. Se tratará de un **Evento Tipo 2**, cuando ocurra:

a) Muerte de una o más personas dentro de las instalaciones del Regulado, o

b) Simultáneamente, daños a las instalaciones e interrupción de operaciones de las Actividades del Sector Hidrocarburos, y

c) Exista la liberación al Ambiente de una sustancia o material peligroso dentro de los límites de la Instalación del Regulado.

III. Se tratará de un **Evento Tipo 1**, cuando ocurra:

a. Lesiones del personal que requieran incapacidad médica causadas en el ejercicio o con motivo de las actividades que realiza en el Sector Hidrocarburos, o

b. Daños a las instalaciones, sin interrupción de operaciones de las Actividades del Sector Hidrocarburos, o

c. Fallas o errores en la operación de equipos en las que se involucren Equipos de Fuerza.

PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN CAUSA RAÍZ.

1. Tipo de evento. Independientemente del tipo de evento informado, inmediatamente el supervisor de la estación deberá contratar al líder de investigación causa raíz del mismo para casos de los eventos 2 y 3, en caso de un evento tipo 1, será el propio supervisor quien asuma el liderazgo.

2. Planeación. Se presentará un programa con el calendario de actividades para la realización de la ICR que constará de lo siguiente:

I. Fechas de inicio y termino de la ICR.

II. Sitio para reuniones de avance y reportes de la ICR (máximo de tres reuniones).

III. Proporcionar nombre, teléfono y correo electrónico de la persona designada que fungirá como enlace para informar a la Agencia sobre las reuniones a las que se refiere la fracción anterior, así como del desarrollo del programa de actividades;

IV. Datos de responsable de la ejecución de las actividades ICR.

V. Se establecerán los recursos humanos, materiales y/o equipos necesarios para la ejecución de esas actividades.

Este programa se entregará a la ASEA, 15 días antes de haber integrado el equipo para la ICR.
Se entregarán los documentos tales como informes de incidentes o accidentes, registros, acceso al sitio del evento, seguimiento, otros estudios o pruebas efectuadas en equipos, información de contratación de especialistas o líder, entrevistas con testigos empleados de la misma estación; e incluso base de datos que constaten la ICR.

ACCIONES.

a. Para eventos 2 o 3 se deberá acordonar el sitio del evento con cinta reflejante, para mantenerlo como evidencia.
b. Realizar el registro del evento.
c. Cada evidencia o registro deberá resguardarse en un lugar seguro.
d. Mantener la custodia de la evidencia evitando que sea alterada nombrando para su resguardo a un responsable.
e. En casos de entrevistas las preguntas y respuestas serán una evidencia más.

INFORME DE LA ICR.

El informe final para casos de eventos 2 y 3, deberá incluir lo siguiente:

- Clave única de registro del regulado (CURR) y folio.
- Instalación y/o actividad afectada.
- Identificación del evento.
- Fecha y hora del evento.
- Datos del LICR;
- Equipos y/o instalaciones involucradas.
- Características del entorno involucrado (ambientales)
- Documento técnico o normativo de referencia que se siguió para las ICR (guía técnica, procedimiento corporativo, metodología, entre otros);
- Relatoría de hechos del evento.
- Relación de daños y afectaciones.
  1) Daños materiales.
  2) Cuantificación de daños o pérdidas.
  3) Tiempo de paro de instalaciones u operaciones.
  4) Daños en pérdidas humanas para casos de empleados o personal en las instalaciones.
  5) Pérdidas humanas de población.
  6) Afectación sobre factores del ambiente.
  7) Monto de las afectaciones valuado en pesos mexicanos.
- Acciones para la continuidad operativa.
- Acciones, recursos humanos y materiales utilizados para la atención y control del Evento;

- Causas raíces físicas, humanas y/o de sistema que dieron origen al Evento y las que contribuyeron al mismo. Para cada una de las causas se deberá identificar el elemento impactado del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente;
- Recomendaciones derivadas de las ICR;
- Informe de Experiencia Operacional Significativa (IEOS), el cual deberá incluir, de manera enunciativa y no limitativa, la siguiente información:
  a. Resumen del Evento estableciendo las consecuencias principales;
  b. Instalación, sistema y/o actividad que resultaron afectadas por el Evento;
  c. Lecciones aprendidas del análisis del Evento, y
  d. Conclusiones y recomendaciones generales.

Se incluirán anexos de la información relacionada con la investigación tales como: registros históricos, gráficas; videos, fotografías, pruebas de laboratorio, simulaciones, planos, bitácoras, entre otros, y Minutas de trabajo del Grupo Multidisciplinario que participó en las ICR.

El informe final de las ICR será firmado por el Grupo Multidisciplinario y conservado en un expediente. Dicho informe deberá presentarlo el Regulado a la Agencia, dentro de un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales contados a partir del evento de que se trate.

Para casos de eventos del Tipo 1, se deberá presentar el informe final considerando los requisitos señalados en el Anexo I (formato para el informe detallado de la Investigación de Causa Raíz de los Eventos tipo 1), y que deberá ajustarse al mecanismo registrado en el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio ambiente, además de establecer una estrategia interna de comunicación con el personal respecto de los Eventos ocurridos, con la finalidad de prevenir su recurrencia.

Se deberá presentar el informe final de la ICR, para Eventos Tipo 3 y Tipo 2, a través del Sistema de Información de Incidentes y Accidentes (SIIA) de la Agencia. En el supuesto de los Eventos Tipo 1, deberán ser presentados únicamente cuando la Agencia lo solicite de manera expresa, debiendo conservar dicho informe final de la ICR conforme al mecanismo registrado en el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio ambiente.

Toda la documentación e información que se genere a causa de un incidente o accidente deberá mantenerse en copia dentro de las oficinas de la gerencia y en las instalaciones de la estación, durante toda la vida útil del proyecto.

VII. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

Dentro de este Informe Preventivo de Impacto Ambiental, se han incluido ya en los diferentes apartados los planos y figuras ilustrativas que identifican la ubicación del terreno para el proyecto; adicionalmente se adjuntan en la sección de anexos los siguientes planos y documentos técnicos:

- PLANO CIVIL DEL PROYECTO EN LA ESCALA QUE AHÍ SE SEÑALA.

- PLANO MECÁNICO DEL PROYECTO EN LA ESCALA QUE AHÍ SE SEÑALA.

- PLANO ELÉCTRICO DEL PROYECTO EN LA ESCALA QUE AHÍ SE SEÑALA.

- PLANO DE RED CONTRA INCENDIO DEL PROYECTO EN LA ESCALA QUE AHÍ SE SEÑALA.

- PLANO GEO-REFERENCIADO DEL TERRENO DEL PROYECTO EN LA ESCALA QUE AHÍ SE SEÑALA.

- MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

- DICTAMEN DE LA UNIDAD DE VERIFICACIÓN ACREDITADA.

- PLANOS QUE MUESTRAN LOS DIAGRAMAS DE PÉTALOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO.