INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACION DE SERVICIO TIPO ZONAS ESPECIALES

SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.

ESTACION DE SERVICIO No. 12195

REGULACIÓN DEL PROYECTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIOS GASOLINERA TIPO ZONAS ESPECIALES

JOSE LIMON No. 931-G COLONIA HUMAYA EN CULIACAN; SINALOA.

MAYO 2017

3.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas. (Emisiones y residuos generados en la etapa de operación). 53

3.2.1 Insumos 53

3.2.2 Sustancias no peligrosas. 53

3.2.3 Sustancias peligrosas. 54

3.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo. 55

3.4 EMISIONES Y RESIDUOS GENERADOS EN LA OPERACIÓN 59

3.4.1 Residuos Sólidos que se Generan. 59

3.4.2 Emisiones a la atmósfera. 59

3.5 Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto. 60

3.5.1 Rasgos Físicos 60

3.5.2 Climatología 60

3.5.3 Temperaturas 63

3.5.4 Geomorfología General 65

3.5.5 Suelos 67

3.6 Hidrología (rango de 10 a 15 Km) 68

3.7 Fauna 74

3.8 Paisaje 76

3.9 Área de influencia 76

3.10 Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación 77

3.11 Características Físicas Y Químicas 79

3.12 Condiciones Biológicas 80

3.13 Factores Culturales 81

3.14 Acciones Impactantes 82

3.15 Valoración Cuantitativa de Impactos 88

4. MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 92

4.1 Etapa de operación y mantenimiento 92

5. CONCLUSIONES 95

Bibliografía 97
Anexos 98
Figuras 99
Tablas 101
Diagrama 58

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

II.

I.1. Nombre del proyecto:

"Informe Preventivo de Impacto Ambiental para la regularización ambiental para operación y mantenimiento de la estación de servicios Gasolinera tipo TUE Zonas Especiales; Estación No. 12195 denominada "SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V."

I.1.1. Ubicación del proyecto:

Su ubicación es:

Las instalaciones del proyecto de operación y manteamiento de la estación de servicios Gasolinera tipo zonas especiales "SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.", se encuentra ubicada en Calle José Limón No. Ext. 931-G Colonia Humaya C.P. 80020 En la ciudad de Culiacán Sinaloa.

Las coordenadas geográficas generales son:

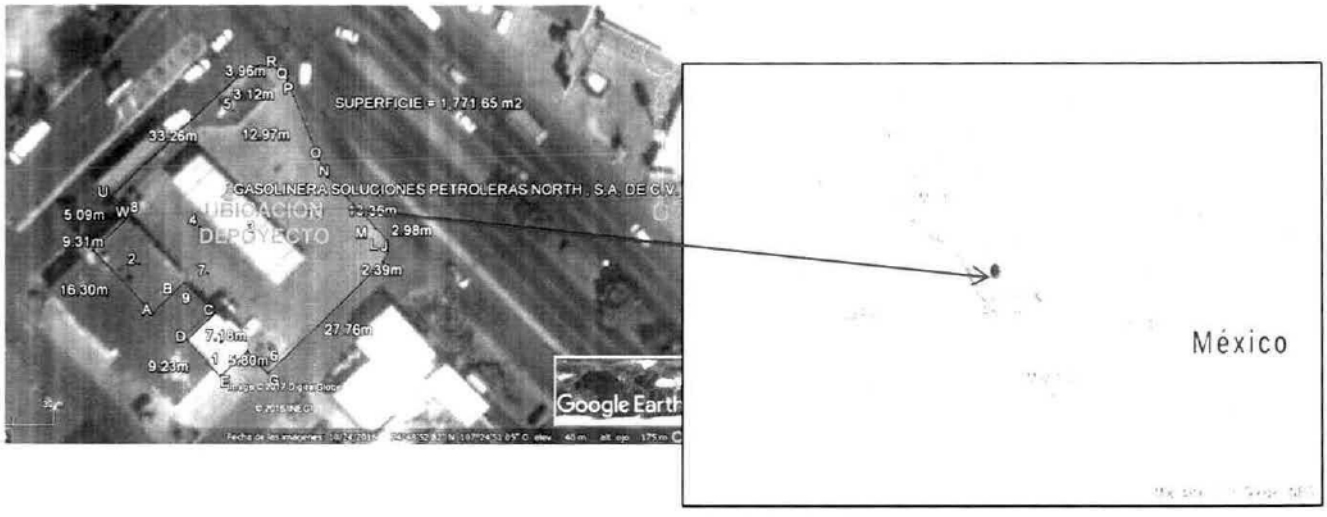
Nombre: OLINERA SOLUCIONES PETROLERAS NORTH , S.A. DE C.V.

Latitud: 24°48'54.18"N

Longitud: 107°24'53.03"O

g

Figura 1 y 2. Plano de ubicación de estación Gasolinera tipo Zonas Especiales **"SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V."**



En el **Anexo 1** se incluye el plano croquis No. 1 y archivo digital KML, donde se muestra la ubicación del proyecto (Estación de Servicio) y se esquematiza sobre una imagen satelital del GOOGLE EARTH, INEGI 2016, representado las características de ubicación del proyecto.

Tabla 1. Coordenadas UTM

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				A	2,746,608.23	255,905.85
A	B	N 48°32'42.46" E	8.12	B	2,746,613.78	255,911.78
B	C	S 46°11'23.37" E	8.06	C	2,746,608.00	255,917.39
C	D	S 47°07'13.85" W	7.10	D	2,746,603.11	255,912.15
D	E	S 41°17'00.46" E	8.23	E	2,746,598.16	255,918.22
E	F	N 48°17'10.98" E	8.83	F	2,746,600.73	255,923.32
F	G	S 43°06'03.59" E	5.80	G	2,746,598.49	255,927.28
G	H	N 48°51'03.26" E	27.76	H	2,746,615.48	255,947.53
H	I	N 48°22'29.41" E	2.26	I	2,746,617.12	255,949.28
I	J	N 28°02'02.96" E	2.41	J	2,746,619.20	255,950.32
J	L	N 06°16'02.21" W	2.04	L	2,746,621.31	255,950.03
L	M	N 41°47'18.24" W	2.88	M	2,746,623.33	255,948.04
M	N	N 42°04'18.44" W	13.36	N	2,746,633.40	255,939.09
N	O	N 23°17'24.76" W	3.70	O	2,746,636.84	255,937.63
O	P	N 21°12'23.70" W	12.87	P	2,746,648.83	255,932.84
P	Q	N 21°20'03.07" W	3.12	Q	2,746,651.84	255,931.80
Q	R	N 39°12'16.76" W	2.86	R	2,746,654.08	255,929.97
R	S	N 81°12'44.06" W	3.77	S	2,746,654.66	255,926.25
S	T	S 00°00'03.12" W	3.96	T	2,746,652.85	255,922.82
T	U	S 47°31'20.46" W	33.35	U	2,746,630.22	255,898.29
U	W	S 42°50'39.01" E	5.09	W	2,746,626.49	255,901.75
W	X	S 47°08'28.29" W	9.31	X	2,746,620.20	255,894.94
X	A	S 42°28'27.82" E	16.30	A	2,746,608.23	255,905.86

SUPERFICIE = 1,771.65 m2

I.1.2. Superficie total del proyecto.

El predio tiene una superficie total de 3,194.89 m^2. Requiriéndose para el proyecto de la Estación de servicios (gasolinera), una superficie de 1674.24 m^2. (Ver anexo. 2). Cumpliendo así con la NOM-001 SENER-1999, en cuanto a la superficie mínima para zonas urbanas. La estación de Servicios cuneta con una capacidad máxima de almacenamiento de 160, 000 lts. (Ver anexo. 5 y anexo y anexo 14) De combustible, distribuidos en tres tanques; el primero con capacidad de 80, 000 lts., para gasolina Magna, el segundo tanque con una capacidad de 40, 000

lts para gasolina Premium y un tercer tanque más para combustible Diesel de 40,000 lts.; (Ver anexo 14) además de contar con las instalaciones siguientes:

Tabla2. Delimitación de áreas de la estación de servicios.

				UBICACIÓN GEOGRAFICA	
No.	INFRAESTRUCTURA	AREA OCUPADA (M2)	%	X (E)	Y (N)
1	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	53.16	3.00%	255,918.32	2,746,602.49
2	LOCAL COMERCIAL	145.14	8.19%	255,903.31	2,746,617.60
3	AREA DE DESPACHO	211.68	11.95%	255,925.04	2,746,623.09
4	AREA DE TANQUES	110.74	6.25%	255,914.79	2,746,624.43
5	AREA VERDE 1	142.40	8.04%	255,921.36	2,746,646.25
6	AREA VERDE 2	14.14	0.80%	255,927.52	2,746,600.98
7	AREA DE ESTACIONAMIENTO	177.55	10.02%	255,916.17	2,746,615.54
8	CUARTO DE SUCIOS	2.95	0.17%	255,902.29	2,746,629.15
9	AREA DE CIRCULACION PEATONAL	37.06	2.09%	255,914.94	2,746,612.05
10	AREA DE CIRCULACION VEHICULAR	876.83	49.49%	255,937.09	2,746,625.91
	TOTAL	**1,771.65**	**100.00%**		

Figura 3. Delimitación de las instalaciones con las que cuenta la estación de servicios.

I.1.3. Inversión requerida:

Tomando en consideración que las obras ya se encuentran en operación y funcionamiento, el promedio de inversión requerida para la estación de servicio es de $8, 500,000.00 importe neto.

I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

Para su operación la planta cuenta con 14 empleados, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla3. Total de empleados en gasolinera "SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.".

NOMBRE	CURP	CARGO
Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.	Clave Única de Registro de Población de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.	JEFE DE TURNO
		DESPACHADOR
		DESPACHADOR
		INTENDENCIA
		DESPACHADOR
		DESPACHADOR
		DESPACHADOR
		DESPACHADOR
		DESPACHADOR
		AUXILIAR CONTABLE
		GERENTE OPERAT.
		CONTADOR
		GERENTE GRAL.
		DESPACHADOR

I.1.5. Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

Tomando en consideración que el proyecto, ya se encuentra en funcionamiento y operación, se informa que dio inicio a los trabajos de construcción en el año de 2013, y la estación de servicio inicio operaciones el 12 de Junio del año 2014.

I.2. PROMOVENTE.
Es una persona Moral denominada SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V; Ver Anexo 2 (Acta constitutiva, RFC del y Contrato de Arrendamiento del terrenos donde se encuentra ubicada la estación de servicios) del promovente.

I.2.1. Registro Federal de Contribuyente como persona Moral.

SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.

R.F.C.: SPN 121226 C63

I.2.2. Nombre y cargo del representante legal (**Anexo 3**, Poder de Representante Legal, IFE y CURP):

IVAN LOPEZ BELTRAN

I.2.3. Dirección del promovente recibir y escuchar notificaciones

[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.2.4. Responsable del informe preventivo, (**Anexo 4** IFE y Cedula Profesional)

Biol. Irasema Vázquez Armenta

Nombre o razón social: Irasema Vázquez Armenta
1. **RFC:** [redacted] Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
2. **Nombre del responsable técnico del estudio:** Biol. Irasema Vázquez Armenta
3. **RFC y CURP** , RFC: [redacted], CURP: [redacted]
4. **Profesión y número de cedula profesional:** Biólogo, CED. 6308267

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

En cumplimiento a lo dispuesto por el ARTÍCULO 35 Bis de la LEGEEPA y el Artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental y en el Artículo 247 del Código Penal Federal, declaramos, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

NOMBRE DEL PROMOVENTE: SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.

Firma del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

[redacted]

IVAN LOPEZ BELTRAN
REPRESENTANTE LEGAL.

CONSULTOR Y RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO: BIOLOGA. IRASEMA VAZQUEZ ARMENTA, (Anexo 4, Cedula e identificación oficial).

R. F. C.: [redacted] Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

CD. PROF. NÚM: 6308267

Firma del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

BIOL.IRASEMA VAZQUEZ ARMENTA.

MAYO DE 2017.

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

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. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis Última Reforma DOF 04-06-2012 25 de 114 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.

APLICACIÓN Y CUMPLIMIENTO

Para dar cumplimiento a este apartado se informa que el proyecto corresponde a la Operación y mantenimiento de una estación de servicios Gasolinera ***tipo Zonas Especiales, COMBUSTIBLES NORTH S.A. DE C.V.*** que el predio en donde se encuentra instalada cubre una superficie total de **3,194.85 m²** requiriéndose para el proyecto de la estación de servicios tipo gasolinera zonas especiales solamente una superficie de **1674.24 m²** la cual se encuentra operando desde el año de 2014, **SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.** pretende regularizar ante la **AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS**.

SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V. como PROMOVENTE de este proyecto, cumplirá con lo establecido por este Artículo y sus fracciones, presentando este INFORME PREVENTIVO correspondiente. Así también asegura tiene el objetivo el regularizar ambientalmente el proyecto, de acuerdo a la ASEA. Para la prevención y control de acuerdo al artículo 31 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las obras y actividades del proyecto, están vinculadas con las directrices dadas por los instrumentos de planeación tanto en el ámbito federal como estatal y municipal y el planteamiento que han hecho los tres niveles de gobierno sobre las necesidades de equipamiento urbano y servicios de abastecimiento de combustibles, así mismo se encuentra el proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), y dentro de las normas oficiales mexicanas en materia de ruido, de emisiones a la atmósfera, descarga de aguas residuales en cuerpos de aguas nacionales y manejo de residuos peligrosos.

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;

En lo que respecta a las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que reg ulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos, ambientales relevantes que puedan producir o acti vidad, se ha considerado lo siguiente:

Tabla 4. De vinculación con el cumplimiento del proyecto con las Normas Mexicanas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
ORDENAMIENTO JURIDICO	**APLICACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
NOM-002-SEMARNAT-1996.- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Junio de 1998.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.	Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser superiores a los indicados. Para las grasas y aceites es el promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples. Se cumple con los límites máximos permisibles indicados en la tabla mencionada.

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los limites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	**Con el propósito de dar cumplimiento a dicha normas, se informa que** esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera. La Estación de Servicio es un proveedor de servicios de venta de gasolina y diesel al parque vehicular público y privado.
NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehiculos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Para el proyecto no se requieren de vehículos u otro equipo que genere emisiones, solo los automóviles o maquinaria que requiere de nuestro servicio. La Estación de Servicio es un proveedor de servicios de venta de gasolina y diesel al parque vehicular público y privado, los cuales tienen la obligación de realizar pruebas periódicas de emisiones de contaminantes hacia la atmosfera. Por lo cual estos deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.

NOM-052-SEMARNAT-1993.- Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se generarán este tipo de residuos durante todas las etapas del proyecto, y el promovente cuenta con un plan de manejo de residuos peligrosos necesario para aplicar las medidas autorizadas para su disposición y destino final adecuado. Durante el desarrollo del proyecto, se previó la generación de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para los cuales se contemplaron una serie de medidas relacionadas dentro del Resolutivo en Materia de Impacto Ambiental otorgado por la Entidad Federativa (**Anexo 5).** Se informa que se contó con una serie de medidas que regularon desde su generación, hasta su disposición final, a fin de evitar la contaminación terrestre. Para la generación de residuos peligrosos, aunque estos se presentaron en cantidades mínimas, la Estación de Servicio tiene contratado el Servicio de Limpiezas Ecológicas con una empresa especializada debidamente autorizada y acreditada para el manejo de residuos. Así mismo, el Promoverte cuenta con una bitácora de los manifiestos donde se da fe y legalidad de la disposición final de los residuos peligrosos generados. Ver **anexo 6** (manifiesto de recolección de residuos peligrosos y certificado de limpieza ecológica).
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Que establece la contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Que las industrias y vehículos automotores que usan combustibles generan contaminantes cuya emisión produce deterioro en la calidad del aire, lo cual hace necesario mejorar la calidad de los combustibles, la de los procesos de combustión y, en su caso, la de los equipos de control. La Estación de Servicio es un proveedor de servicios de venta de gasolina y diésel al parque vehicular público y privado, los cuales tienen la obligación de realizar pruebas periódicas de emisiones de contaminantes hacia la atmosfera. Por lo cual estos deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.

NOM-093-SEMARNAT-1995 Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo.	Que entre las fuentes fijas que generan emisiones contaminantes a la atmósfera se encuentran las estaciones de servicio y de autoconsumo que expenden gasolina. Que es necesario establecer el método de prueba para verificar la eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores referidos en la NOM-092- ECOL-1995, publicada en el Diario Oficial de la Federación en esta misma fecha. La estación de servicios cuenta con su método de prueba para verificar la eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores.
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.	Principalmente se puede encontrar fauna aérea, aunque escasamente ya que la estación de servicios está ubicada dentro de la mancha urbana y se encuentran en constante movimiento. Así también en el sitio durante la etapa de construcción, no se encontró ningún individuo que se encuentre protegido por esta norma, aun así se deberá poner especial atención para el manejo y cuidado de las especies enlistadas en alguna categoría de esta norma.
NOM-002-STPS-2000 relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y Protección contra incendios en los centros de trabajo.	El PROMOVENTE informa que se cuenta con señalamientos preventivos, equipo contra incendio, salidas de emergencia y un Plan interno de protección civil, así mismo el personal que opera en la estación de servicios recibe constantemente cursos y capacitación por parte de Protección Civil de Culiacán para atender una contingencia.
NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.	El promovente da cumplimiento ya que en presente informe preventivo señala que dentro de la gasolinera tipo urbana se cuenta con señalamientos preventivos, equipo contra incendio, salidas de emergencia y un Plan interno de protección civil, así mismo el personal que opera en la estación de servicios recibe constantemente cursos y capacitación por parte de Protección Civil de Culiacán para atender una contingencia. La Estación de Servicio cuenta con procedimientos de descarga de combustibles en los tanques de almacenamiento donde llevan a cabo todo un procedimiento de seguridad.

NOM-020-STPS-2011 relativa a Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.	El PROMOVENTE cuenta con plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los Instrumentos de Presión instalados en la Estación de Servicio (Compresor y Equipo Hidroneumático)
NOM-022-STPS-1999 relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática represente un riesgo.	La estación de servicio cuenta con cursos de capacitación en materia de Electricidad Estática y los procedimientos respectivos para minimizar los riesgos, esto con el objetivo de evitar un accidente ocasionado por la estática, todos los componentes de la estación que pudieran generarla se encuentran conectados a tierras físicas, para evitar un riesgo.
NOM-017-STPS-2001. Relativa a los equipos de protección personal, uso y manejo de los centros de trabajo.	El PROMOVENTE cumple con lo estipulado en la norma ya que cuenta un Programa Interno de Protección Civil, el cual es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o un desastre dentro de su entorno. Conscientes en contribuir en el beneficio de sus colaboradores, clientes, proveedores, sociedad en general y el medio ambiente, se han generado nuevos proyectos, iniciando así una cultura de la seguridad e higiene.
NOM-025-STPS-1999- relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	El PROMOVENTE cumple con lo estipulado en esta norma ya que cuenta con la iluminación adecuada para cada área de trabajo.

NOM-026-STPS-1998- relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos por tuberías.	El PROMOVENTE cumple con lo estipulado en la norma ya que cuenta un Programa Interno de Protección Civil, el cual es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o un desastre dentro de su entorno. Conscientes en contribuir en el beneficio de sus colaboradores, clientes, proveedores, sociedad en general y el medio ambiente, se han generado nuevos proyectos, iniciando así una cultura de la seguridad e higiene.

ANALISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO

El PROMOVENTE se apega a todas las herramientas que el marco normativo, señale pare el proyecto. Así mismo informa que no incide en áreas naturales protegidas y cumple con las disposiciones y normativi dad en materia ambiental como se ha analizado.

La elaboración del presente Informe Preventivo es una muestra del cumplimiento con las regulaciones y demandas de la autoridad ambiental, y del compromiso de la empresa con el cuidado del medio ambiente mediante la adopción de las medidas encaminadas a evitar impactos negativos, así como a disminuir el riesgo ambiental a los niveles permitido por la legislación y aceptables para la autoridad y la sociedad.

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."

La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, en su artículo 1. La presente Ley reglamenta la planeación, administración, fomento y control del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población en el Estado de Sinaloa, conforme a los fines señalados en los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su legislación reglamentaria, y en su artículo 2 establece que el desarrollo urbano en la entidad tenderá a crear las bases para una mayor producción, elevar la productividad, mejorar la calidad de vida de la población, preservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente.

El plan de desarrollo Municipal, (IMPLAN), señala que para lograr un desarrollo regional equilibrado, se requiere llevar a cabo acciones que coadyuven al mejoramiento en las expectativas de la población urbana y rural, vigilando y normando los procesos del desarrollo urbano a través de una adecuada legislación urbana, regional y ecológica. Las acciones encaminadas al desarrollo urbano y la ecología, deben ser capaces de conjugar el crecimiento económico con el desarrollo social; donde la explotación racional de los recursos, el cuidado del medio ambiente y los principios de equidad y justicia configuren el rostro humano que tienen los asentamientos humanos de nuestras ciudades y sus áreas de influencia.

El proyecto señalado colabora a mejorar la calidad de vida de los centros poblacionales vecinos al generar fuentes de trabajo y traer nuevas inversiones a la región. Los altos estándares ambientales que la empresa ha fijado para sus procesos, ayudan a procurar el balance entre el desarrollo humano y la procuración del entorno y medio ambiente.

El predio y sus actividades cuentan con Licencia de Uso de Suelo otorgado por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología municipal de Culiacán Sinaloa, fecha de 14 de Agosto de 2013, donde de acuerdo con lo expuesto en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano (IMPLAN), con No. de oficio IMP-OT/051/12, se determinó que el uso propuesto es procedente **(Ver Anexo 8)** En la figura siguiente se muestran las áreas de zonificación primaria y secundaria donde se ubica la estación de Servicio misma que ya se encuentra en operación.

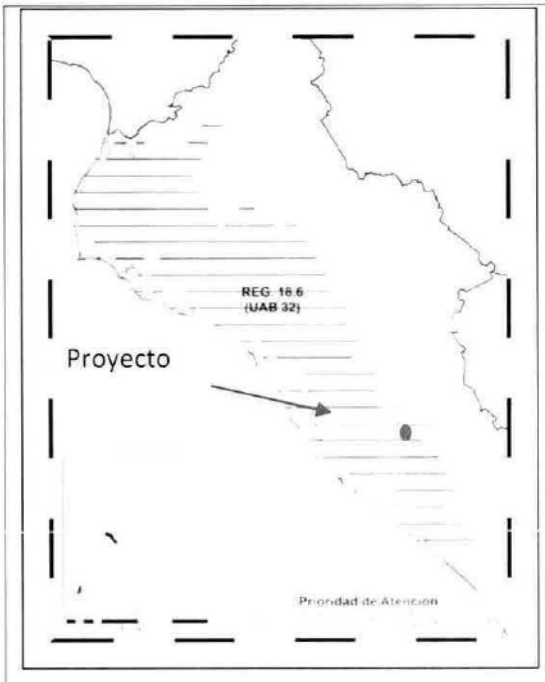
En el **(anexo 8)** se presentan copia del permiso de uso suelo y permiso de construcción, expedido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del municipio de Culiacán.

Figura 4. Plan rector de Desarrollo Urbano de Culiacán.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

D.O.F. VIERNES 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012, ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Figura 5.- Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT). UAB 18.6.



REGIÓN ECOLÓGICA: 18.6
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa

Localización: Centro de Sinaloa.

Superficie en km²:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
32. 17,424.36 km².	1,966,343 hab	Mayo - Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033: Inestable a crítico.
Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable y Restauración.
Prioridad de Atención: Media.

Tabla 5. Vinculación del proyecto con el POEGT.

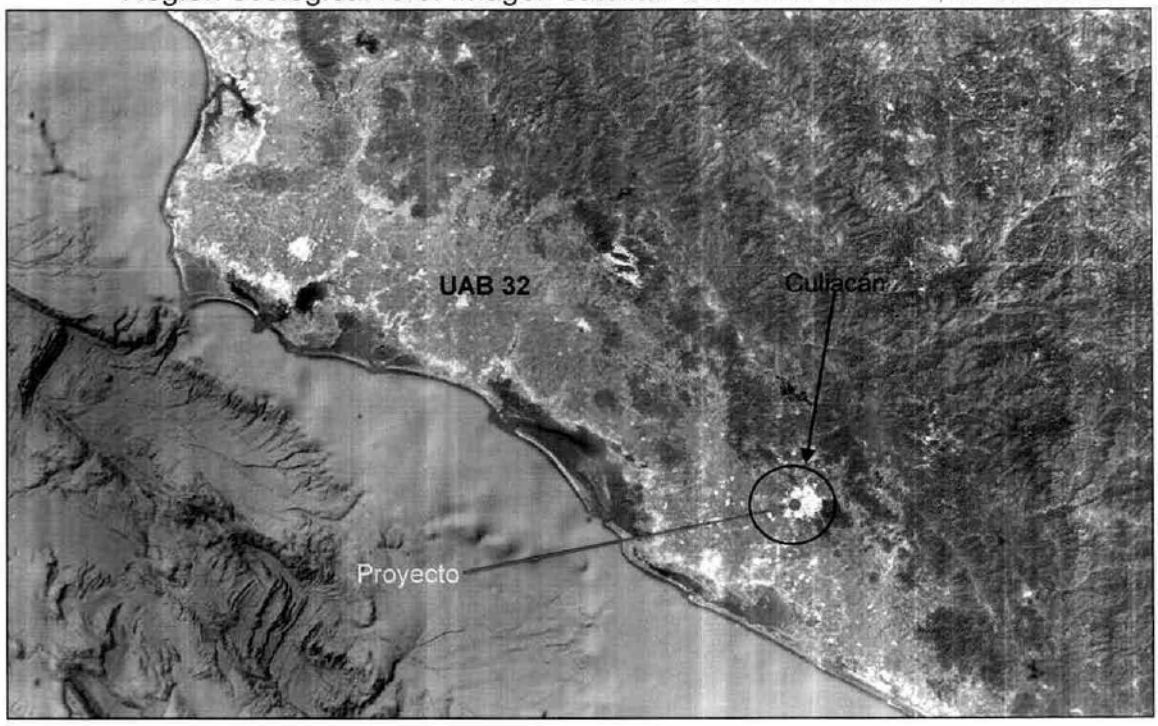
UBA	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
32	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias UBA 32		
Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio		**VINCULACIÓN**
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	NO es un proyecto de aprovechamiento.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	NO es un proyecto de aprovechamiento.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	**Es un proyecto de desarrollo inmobiliario. Estación de Servicios tipo, zonas Especiales**
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	NO es un proyecto de aprovechamiento.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	NO es un proyecto de aprovechamiento.
C) Protección de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la operación de una estación de servicios "Gasolinera".
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto es la operación de una estación de servicios "Gasolinera", de venta de combustibles fósiles, siendo estos los más utilizados actualmente en el país. Cumpliendo con las normas oficiales mexicanas y Normas Mexicanas que regulan las emisiones de gases, se contribuye a minimizar las emisiones hacia la atmosfera y evitan el efecto invernadero.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones	El proyecto es la operación de una estación de servicios "Gasolinera", de venta de combustibles fósiles, siendo estos los más utilizados actualmente en el país. Cumpliendo con las normas oficiales mexicanas y Normas Mexicanas que regulan

	competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	las emisiones de gases, se contribuye a minimizar las emisiones hacia la atmosfera y evitan el efecto invernadero.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		**VINCULACIÓN**
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El área donde se encuentra operando la Estación de Servicios pertenece a la zona urbana de la ciudad, donde se cuenta con todos los recursos de agua, saneamiento, drenaje y agua potable.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto de operación de la Estación de Servicios, se encuentra se encuentra dentro de la mancha urbana de Culiacán. Cuenta con pavimento en sus calles y todos los servicios.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de

	las familias en pobreza.	una Estación de Servicios "Gasolinera".
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No existe vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto está orientado a la venta de Gasolina y Diesel y la operación de una Estación de Servicios "Gasolinera".
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Todo el personal que labora dentro de la Estación de Servicio cuenta un Seguridad Social y se encuentran afiliados al Instituto mexicano del Seguro Social (IMSS).
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		**VINCULACION**
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No existe vinculación en este punto ni es aplicable al tratarse de un predio escriturado dentro de la Propiedad Privada.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No existe vinculación en este punto ni es aplicable a este proyecto este tipo de estrategia.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Su Ubicación como Proyecto cumple con los lineamientos y normatividad aplicable de un Plan de Desarrollo Urbano.

Figura 6.- Ubicación del proyecto dentro de la unidad ambiental biofisica 32, Región ecológica:18.6. Imagen satelital GOOGLE TIERRA, INEGI 2016.



REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En lo que respecta al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental que puedan producir o actividad, el PROMOVENTE ha considerado lo siguiente:

Ordenamiento Jurídico

Artículo 5°; *"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":*

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

IX. *Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y...*

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

APLICACIÓN Y CUMPLIMIENTO

Para dar cumplimiento a dicho ordenamiento se informa que el proyecto corresponde a la Operación y mantenimiento de una estación de servicios Gasolinera tipo Zonas Especiales, cubriendo una superficie total de 1674.24 m^2 dentro del mismo sitio en donde viene operando desde el año de 2014 la misma empresa. Se pretende regularizar la estación de servicios ante la **AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.** El **PROMOVENTE** hace la presentación del INFORME PREVENTIVO del proyecto correspondiente.

Tabla 6. Cumplimiento vinculación ASEA

LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones: ***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;*	El proyecto corresponde a la Operación y mantenimiento de una estación de servicios Gasolinera tipo **Zonas Especiales,** cubriendo una superficie total de **1674.24 m²** dentro del mismo sitio en donde viene operando desde el año de **2014** la misma empresa. Se pretende regularizar la estación de servicios ante la AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.	El PROMOVENTE da cumplimiento a ASEA con la presentación del INFORME PREVENTIVO del proyecto correspondiente.
NOM-005-SCFI-2011, Instrumentos de Medición - Sistemas para Medición y Despacho de Gasolina y otros Combustibles Líquidos - Especificaciones, Métodos de Prueba y de Verificación. NOM-063-SCFI-2001, Productos Eléctricos - Conductores - Requisitos de seguridad. NOM-064-SCFI-2000, Productos Eléctricos - Luminarias para Uso en Interiores y Exteriores - Especificaciones de Seguridad y Métodos de Prueba. NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización). NOM-003-SEGOB-2011, Señales y Avisos para Protección Civil - Colores, Formas y Símbolos a utilizar.	El PROMOVENTE pretende regularizar la estación de servicios ante la AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS entregando el presente informe preventivo.	El PROMOVENTE cumple con lo estipulado en la norma ya que cuenta un Programa Interno de Protección Civil, el cual es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o un desastre dentro de su entorno. Conscientes en contribuir en el beneficio de sus colaboradores, clientes, proveedores, sociedad en general y el medio ambiente, se han generado nuevos proyectos, iniciando así una cultura de la seguridad e higiene.

NOM-002-STPS-2000 relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y Protección contra incendios en los centros de trabajo.	En caso de un derrame o alguna contingencia derivada de un accidente.	Se cuenta con señalamientos preventivos, equipo contra incendio, salidas de emergencia y un Plan interno de protección civil, así mismo el personal que opera en la estación de servicios recibe constantemente cursos y capacitación por parte de Protección Civil de Culiacán para atender una contingencia.

3. ASPECTOS TECNICOS Y AMBIENTALES

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA:

El presente Informe Preventivo responde a la regularización ambiental ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), para continuar con la operación de una estación de servicios (Gasolinera) tipo **Zonas Especiales,** que se encuentra operando desde el año **2014**, con pretendida ubicación en Calle **José Limón No. 931-G Colonia Humaya C.P. 80020 en el Municipio de Culiacán, Sinaloa**, en una superficie total de **3,194.89 m2** requiriéndose para el proyecto una superficie de **1,674.24 m^2**, dando inicio a las operaciones el día **12 de junio de 2014**, y la cual cuenta con una capacidad de almacenamiento máximo de **160,000 lts**., distribuidos de la siguiente manera: un tanque de 80,000 lts; para gasolina Magna, un tanque de 40,000 lts para gasolina Premium; y un tanque con capacidad de 40,000 lts; para combustible Diesel; además de contar con las instalaciones siguientes: oficinas, cuarto de máquinas, cuarto de control, bodega, sanitarios, área de circulación, área de tanques, área de gasolinas, estacionamiento, áreas verdes conforme a lo manifestado.

Así mismo cuenta con una resolución Modalidad Informe Preventivo y un Estudio de Riesgo modalidad Análisis de Riesgo, se emitió resolución con oficio No **SEDESHU-DNA-DIRA-RIRA-047/2013** de fecha 08 de Julio de 2013, autorizado por la Secretaria de Desarrollo Social y Humano, Subsecretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales **(Anexo 5)**

A) Localización del Proyecto

Las instalaciones de la estación de servicio gasolinera tipo **Zonas Especiales** denominada **SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.** se localizan en:

Figura 7. Imagen Ubicación satelital de la estación de servicios **"SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A DE C.V."**

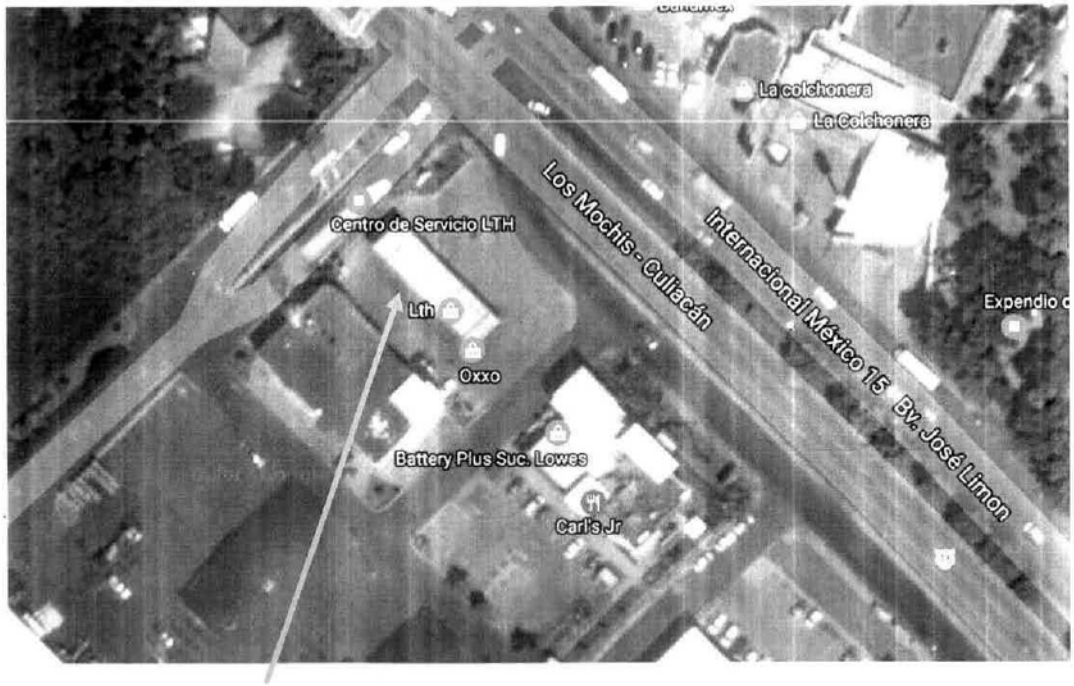


Imagen 8. Ubicación del área específica de la estación de servicio tipo gasolinera.

Las colindancias de la estación de servicio son las siguientes:

El proyecto colinda con:

Al Norte: Con calle interna al centro comercial LOWES

Al Sur: Con calle interna al centro comercial LOWES

Al Oriente: Con Boulevard José Limón e ingreso al centro comercial LOWES

Al Poniente: Con terreno de centro comercial LOWES

Los datos de colindancia que obtuvieron del Dictamen Vial expedido por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y por el contrato de Arrendamiento, expedido con fecha del 01 de Febrero de 2014. (Anexo 2 y 13 Contrato de Arrendamiento de la estación de servicios y Dictamen de Impacto Vial expedido por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes).

B) Dimensiones del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra el área ocupada para cada tipo de instalación de la estación de servicio, así como su delimitación mediante ubicación geográfica.

Tabla 7. Coordenadas geográficas de las dimensiones de cada área por las que está conformada la estación de servicio tipo gasolinera.

				UBICACIÓN GEOGRAFICA	
No.	INFRAESTRUCTURA	AREA OCUPADA (M2)	%	X (E)	Y (N)
1	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	53.16	3.00%	255,918.32	2,746,602.49
2	LOCAL COMERCIAL	145.14	8.19%	255,903.31	2,746,617.60
3	AREA DE DESPACHO	211.68	11.95%	255,925.04	2,746,623.09
4	AREA DE TANQUES	110.74	6.25%	255,914.79	2,746,624.43
5	AREA VERDE 1	142.40	8.04%	255,921.36	2,746,646.25
6	AREA VERDE 2	14.14	0.80%	255,927.52	2,746,600.98
7	AREA DE ESTACIONAMIENTO	177.55	10.02%	255,916.17	2,746,615.54
8	CUARTO DE SUCIOS	2.95	0.17%	255,902.29	2,746,629.15
9	AREA DE CIRCULACION PEATONAL	37.06	2.09%	255,914.94	2,746,612.05
10	AREA DE CIRCULACION VEHICULAR	876.83	49.49%	255,937.09	2,746,625.91
	TOTAL	**1,771.65**	**100.00%**		

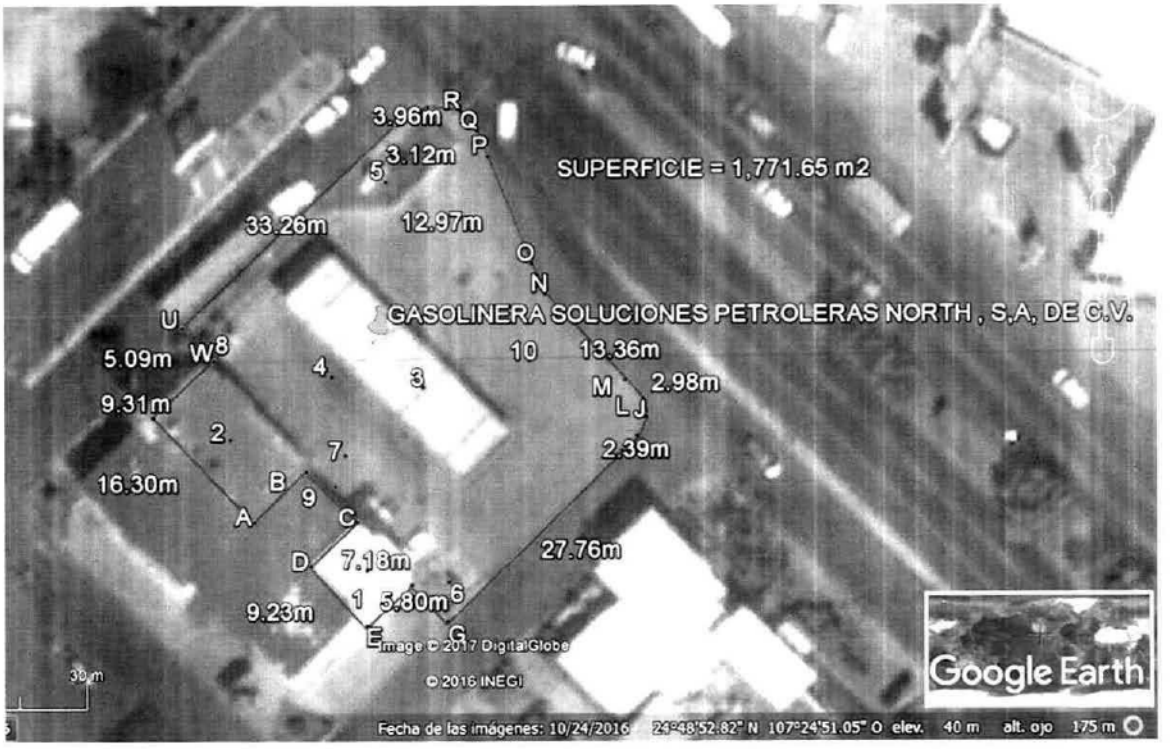


Fig.9. Ubicación satelital de la ubicación y delimitaciones de las áreas en la estación de servicio tipo gasolinera **"SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A DE C.V."**

C) Características del proyecto

Por las características del proyecto que se encuentra en operación, y por estar inmersa dentro de la zona urbana de Culiacán, las actividades y obras programadas se realizan de una manera ordenada y planificada con el propósito de cumplir con las acciones propuestas; además de realizarlo de una manera que se cumpla con las disposiciones que indica la autoridad correspondiente. Con la manera programada de operar se respeta la integridad del ambiente y observar lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto., en sus diferentes etapas de desarrollo. En el **Anexo 12** se agregan los planos de diseño de la estación de servicios y su infraestructura.

Descripción de las obras civiles.

La descripción de las obras civiles está apegado con base en los requerimientos específicos para cada área en particular a lo establecido por PEMEX y están supervisadas por personal capacitado; y áreas habitables de la gasolinera tienen iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio, todos los locales de servicio para el público están diseñados para

acceso de personas discapacitadas, procurando eliminar barreras arquitectónicas que puedan impedir su uso. Las áreas, elementos y componentes que constituyen el proyecto son los siguientes.

Oficinas planta baja y planta alta.
Cuenta con esta área que es donde se realizan las actividades operativas y administrativas de la estación de servicio. Cuenta con baños de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento.

Edificio planta baja (Cuarto de máquinas, Cuarto de control).

En el cuarto de máquinas resguarda las bombas de agua y las compresoras y el piso es de concreto hidráulico sin pulir, los muros están recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, alambrón de azulejo. En su interior se localiza el compresor de aire, que está instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse. Planta de instalaciones hidráulicas y de aire. Ver planos anexo 12. El cuarto de control integra los tableros eléctricos, centro de control de motores e interruptores de fuerza y alumbrado y aquí se encuentra instalado el interruptor general de la estación servicio y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., Ver anexo 12, Plano unifilar y cuadros de cargas.

Sanitarios.

Sanitarios para el público.

Los usuarios de la gasolinera tienen libre acceso a los sanitarios para el público, éstos están ubicados en el área de la oficina, en la planta baja. Se cumple con la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.Ver anexo 12, de los planos hidráulicos, ya que se tiene la conexión con el drenaje municipal. Los pisos están recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados. Los muros están recubiertos con materiales impermeables de azulejo, en las zonas húmedas.

La cantidad de muebles sanitarios se determinó de acuerdo al número total de posiciones de carga que tiene la gasolinera:

Tabla 8. Relación de sanitarios en la estación de servicios.

Tipo	Hombre	Mujer
Inodoro	1	1
Mingitorio	2	0
Lavabo	1	1
Inodoro para discapacitados	1	1

Áreas verdes.

Zona con jardinerías permeables que permite restituir el acuífero al subsuelo. Se consideró el % adecuado de acuerdo a las especificaciones de PEMEX, del total del área para la estación de servicio, está diseñada con características de plantas de la región, sin afectar las estructuras, pavimentos o tanques de almacenamiento o tuberías, etc.

Cuarto de sucios.

En el espacio para esta zona el piso es de concreto hidráulico sin pulir drenado y cercado con materiales que permiten ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura de 1.80 m. Se ubica fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejada de éstas, en una zona específica en donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tiene fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiere con el flujo vehicular de otras zonas y está contiguo a las zonas que generen mayor basura.

Se realiza el manejo y la separación de desperdicios de acuerdo a la reglamentación de la autoridad.

Módulos de despacho de combustible (área de gasolinas)

Los módulos de despacho guardan distancia entre sí, están destinados para el despacho simultáneo a dos vehículos automotores para el surtido de gasolinas Premium o magna en áreas independientes y sus dimensiones están indicadas en el plano arquitectónico (Ver Anexo 12) p. El abastecimiento se lleva a cabo por medio de dispensarios o bombas eléctricas.

Elementos protectores.

Para la protección del equipo existente, y a manera de señalar un obstáculo en los módulos de abastecimiento, se instaló este elemento de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes, el cual estará fabricado con tubo de acero de 4" de diámetro.

Distancias mínimas.

Los módulos de abastecimiento, para funcionar con el máximo de seguridad y operatividad, guardan distancias mínimas entre éstos y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la estación de servicios.

Techumbres.

En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, relativa a las condiciones de seguridad e higiene de edificios, el techumbre de la zona de despacho es impermeable y hecho con material que protege los equipos e instalaciones de condiciones ambientales externas, soportan las cargas fijas o móviles para las que fueron diseñadas, así también tiene un sistema que evita el estancamiento.

La cubierta se construyó de material especificado en el proyecto e invariablemente se instaló un falso plafón bajo ésta. Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizan por medio de tuberías, quedando prohibida su caída libre.

Se capta exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la estación de servicios y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles

Las áreas de despacho o de descarga dela estación de servicio están delimitadas mediante franjas amarillas en piso de 5 cm aproximadamente de ancho.

Recubrimiento en columnas de zona de despacho.

Para el recubrimiento de las columnas en la zona de despacho quedó prohibida la utilización de materiales reflejantes y/o flamables como espejos, acrílicos y madera entre otros.

Faldón: en la cubierta de las áreas de despacho, se instaló un faldón perimetral de 0.90 m., mínimo de peralte.

Esta hecho de material no flamable ni favorable a la combustión y resistente a las deformaciones provocadas por los cambios bruscos de temperatura o por fuertes vientos. El montaje de estos materiales se realizó de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En todos los casos, el faldón está debidamente reforzado en su parte interior para evitar deformaciones.

Pavimentos.

En el diseño de pavimentos se consideraron adecuadamente las cargas y esfuerzos a los cuales van a trabajar para cubrir con los requisitos mínimos de durabilidad y continuidad en el servicio.

Pavimentos en zona de despacho de combustibles.

El pavimento es de concreto armado en todos los casos y tiene una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento tienen un espesor mínimo de 15cm.independientemente, los diámetros de varilla utilizados para el armado de las losas, así como el espesor y resistencia del concreto a utilizarse dependieron de los cálculos estructurales realizados por la compañía especializada encargada del proyecto.

Pavimento en área para almacenamiento de combustibles.

El pavimento en esta área es de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero de refuerzo fueron responsabilidad de la compañía especializada asignada. Se previó que la cubierta de concreto armado de la fosa de tanques sobrepasó los 30 cm. fuera del límite de la excavación y la pendiente mínima es del 1 % hacia los registros del drenaje aceitoso; los tanques de la estación de servicios son tanques elevados.

Sistema contra incendios.

Se cuenta con la instalación de extintores contra incendio en zonas de despacho, en la zona de almacenamiento, en el cuarto de máquinas y en el edificio de las oficinas. En cumplimiento con la NOM-002-STPS-2000, relativa a las zonas de seguridad, prevención, protección y combate contra incendios en los centros de trabajo, los extintores se colocaron en puntos estratégicos, a la vista y con fácil acceso, de tal manera que el recorrido no excede los 15 metros desde cualquier área de trabajo, se cuenta con la cantidad de extintores adecuada de acuerdo a las especificaciones para la estación de servicio.

Accesos y circulaciones:

Rampas.

Las rampas de acceso y salida tienen una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta.

Guarniciones y banquetas internas.

Las guarniciones son de concreto con un peralte mínimo de 15 cm. a partir del nivel de la carpeta de rodamiento, las banquetas son de concreto, con un ancho libre de 1.0 m y están provistas de rampas de acceso para discapacitados.

Estacionamiento.

Se dejó el espacio para un cajón de estacionamiento por cada 50 m2 (o fracción) del total de área ocupada por oficinas y comercios. Se consideraron los radios de giro para los vehículos, el tipo de superficie asegura la operación adecuada de los vehículos. A demás de contar con un área dispuesta para camiones de carga de tráfico pesado.

Trampa de combustibles y aguas aceitosas.

Las trampas solo canalizan exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, sin embargo, en la zona de almacenamiento se ubicaron estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento.

Materiales para la construcción del drenaje.

La tubería para el drenaje interior de los edificios es de pvc, con los diámetros que fueron determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para el patio y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería es de polietileno de alta densidad que cumplen con los estándares nacionales e internacionales.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, fueron construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso fueron construidos de bloques con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior.

Las rejillas metálicas para los recolectores son de acero electro forjado, la profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje es de 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último alterara la pendiente mínima establecida. Ver anexo 12, Plano de planta arquitectónica con instalaciones sanitarias y drenaje.

En las siguientes imágenes se muestra evidencia fotográfica de las instalaciones de la estación de servicios, así también se muestra el cumplimiento a Normas Ambientales Mexicanas y al buen manejo adecuado que se tiene.

Fig. 10 Vista panorámica de la estación de servicios **SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V.**

Fig. 11 Letrero con número de estación y señalamiento de velocidad máxima.

Fig. 13 Plan de contingencia de la estación de servicios **SOLUCIONES PETROLERAS NORTH S.A. DE C.V;** Botón de paro de emergencia y señalización de rutas de evacuación y estacionamiento.

Fig. 14 Acceso a Baños de hombres y de mujeres y oficinas planta alta.

Fig. 15 Área de facturación oficina planta baja.

Fig. 16 Acceso al área de oficinas

Fig. 17 Señalización y evidencia de extintores en área de despacho.

Fig. 18 Techumbre y dispensarios de la estación de servicio.

Fig. 19 Acceso a acuarto eléctrico, tablero de controles y botón de paro de emergencias

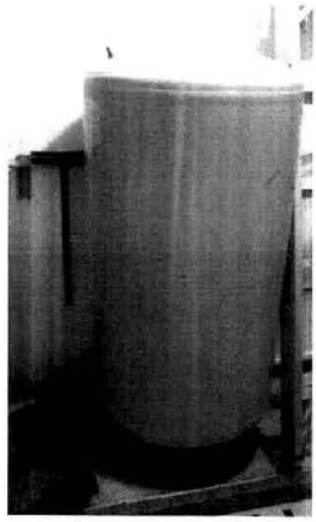


Fig. 20 y 21 Hidroneumático y Compresor de cuarto de máquinas.

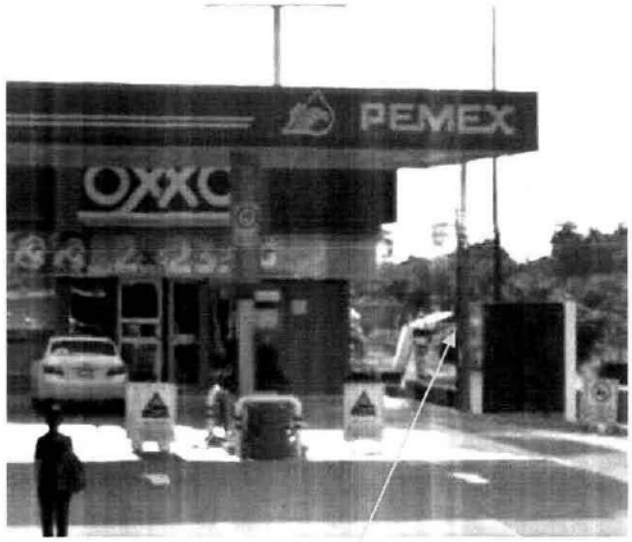


Fig. 22 Sistema de Venteo.

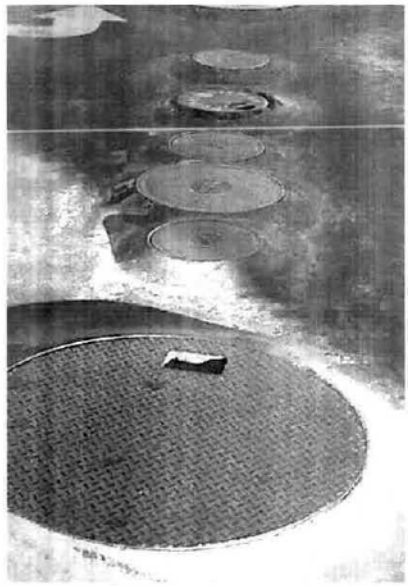


Fig. 23 Área de tanques de almacenamiento gasolina Magna.

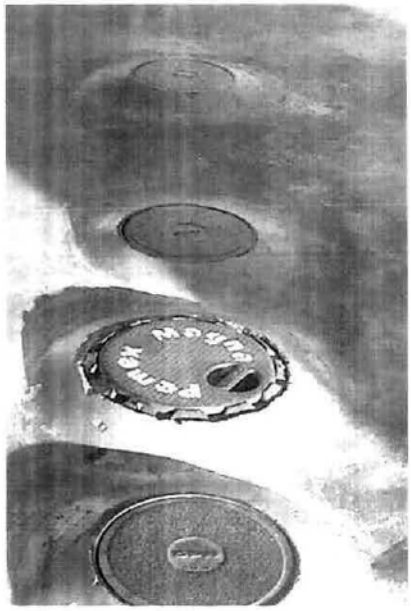


Fig. 24 Área de tanques de almacenamiento gasolina Premium.

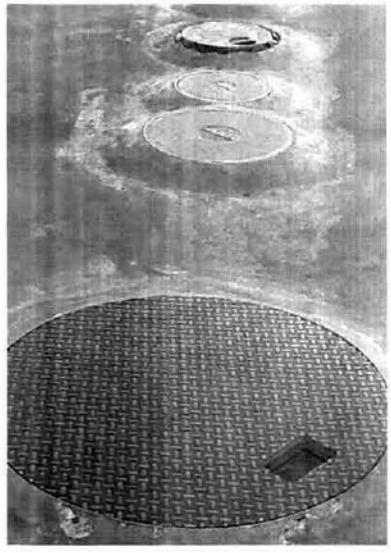


Fig. 25 Área de Tanques de almacenamiento combustible Diésel.

Fig. 26 Rampa, cajón de estacionamiento y señalización de discapacitados.

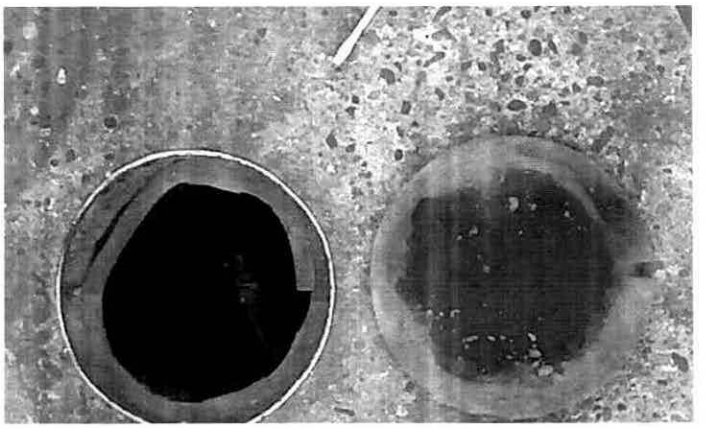


Fig. 27 Sistema de red puesta a tierra.

Fig. 28 Drenaje Pluvial.

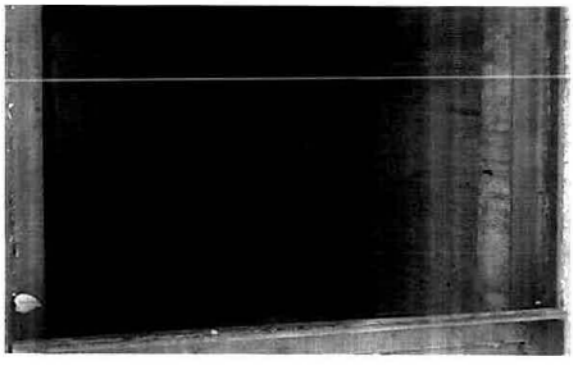


Fig. 29 Trampa de grasas.

Sistemas contra incendio

La estación de servicio cuenta con un plan interno de protección civil vigente, en caso de incendio la gasolinera cuenta con extintores de 9 kg. cada uno dotado con polvo químico seco para sofocar incendios de materiales clase "a" como lo son basura, madera, papeles etc., clase "b" como líquidos inflamables, combustibles, aceites grasas y clase "c" los que pudieran presentarse relativos al material eléctrico energizado.

De acuerdo con el manual de operaciones de Pemex la estación de servicio cuenta con los siguientes equipos extintores.

Tabla 9. Relación de Extintores en la estación de servicio:

Instalación de extintor dentro de la estación de servicio.	Numero de extintores
Cada isla donde se encuentran los equipos despachadores de combustible	3
Área de tanques / sistema de Venteo	2
Área de oficinas planta baja/alta	2
Cuarto de maquinas	1
Cuarto eléctrico	1
Caja	1
Rutas de evacuación.	2

Descarga de combustibles (gasolinas Magna Premium y combustible Diesel).
El diseño propuesto para la instalación de los tanques de almacenamiento (tanques semienterrados), permite reducir el gasto de energía eléctrica por las actividades de bombeo para la descarga de combustibles a dichos tanques. Este diseño permite reducir los riesgos por tiempo de espera para la descarga de las cisternas a los tanques de almacenamiento de combustible, por fallo en la red de distribución de energía eléctrica. Los tanques están habilitados con sistemas recuperadores de vapor para evitar las emisiones a la atmósfera.

Servicios que proporciona la Estación de Servicios.
La gasolinera tendrá la función de almacenar, distribuir y comercializar gasolinas Magna Premium y Diesel, así como aditivos, lubricantes y líquidos automotrices que están a la venta del público. Además de:
1. Descarga de combustibles (gasolinas).
2. Bombeo de combustibles a dispensarios.
3. Carga de combustibles a vehículos automotores.
4. Revisión de líquido automotriz y calibrado de neumáticos.
5. Venta al público Magna Premium y Diesel, así como aditivos, lubricantes y líquidos automotrices.
6. Bombeo de combustibles a dispensarios.
7. Carga de combustibles a vehículos automotores.
8. Revisión de líquido automotriz y calibrado de neumático.

Los combustibles que se manejaran son gasolina Magna Premium y Diesel, estos combustibles son almacenados en tanques específicos para cada producto, de ahí son bombeados a las islas de llenado para su venta a vehículos automotores, tomando todas las precauciones que se establecen para este tipo de franquicias.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

Durante el periodo de funcionamiento de la gasolinera se requiere de mantenimiento, y las instalaciones requieren de servicios desde pinturas y mantenimientos de accesorias y de ciertas áreas que tienen mayor uso y movimiento, además que se genera basura, botes de pintura, papeles, plásticos, mismos que son concentrados en sitios específicos en contenedores para su traslado al basurero municipal o bien a los centros recicladores o empresas recolectoras que se encuentran la Ciudad del Culiacán.

Por otra parte, la Estación de Servicios se diseñó de acuerdo a las especificaciones de que establece PEMEX para este tipo de franquicias, por lo tanto aplica las indicaciones del manual de operación de la franquicia PEMEX, el cual es un documento en donde se detallan los procedimientos, funciones, actividades, sistemas, recomendaciones, disposiciones y normas de todas y cada una de las áreas de operación de las Estaciones de Servicio.

El Manual de Operación de la Franquicia PEMEX cumple con los siguientes objetivos generales:

- Constituir guías prácticas en donde cada uno de los empleados, operativos o administrativos, de las Estaciones de Servicio sustenten sus actividades diarias, o periódicas.
- Estandarizar las operaciones de las Estaciones de Servicio, y que las actividades se realicen de forma eficiente y homogénea, para que los usuarios obtengan el mismo nivel de calidad de los servicios en cada una de las Estaciones de Servicio.
- Servir como herramientas administrativas que determinen los parámetros necesarios para la evaluación del desempeño de la Estación de Servicio; de tal modo que se encuentren oportunidades para mejorar el desempeño y la atención de los clientes.
- Ser considerados como documentos administrativos indispensables y básicos para el desarrollo seguro de las actividades.

- Sustentar las innovaciones, desarrollo de nuevas tecnologías y la implantación de sistemas para la administración y control de las Estaciones de Servicio.

Mantenimiento de la Estación de Servicio.

- El mantenimiento se contempla para las instalaciones de alumbrado eléctrico, sistema de distribución de agua potable y drenaje (aceitoso, aguas pluviales y residual), así como las áreas de jardín, las cuales requieren podas continuas. En el caso de las instalaciones eléctricas, sistema de distribución de agua y drenajes, se realiza la supervisión continua de los equipos y sistemas (cada 2 meses) con la finalidad de evitar el posible deterioro, desperfectos, fugas o derrames y azolvamiento de drenaje; también se realiza de manera continua la recolección de desechos en las áreas de circulación de la estación; mantenimiento de la planta de tratamiento, baños, islas.
- Una de las principales actividades de mantenimiento es la que corresponde a los sanitarios y a la fosa de captación de aguas residuales industriales, para el desarrollo de estas actividades se contrató a empresas especializadas y autorizadas para el manejo y destino final de este tipo de residuos (manifiesto en anexo 6). Se pone atención precisa a los avisos ordinarios y extraordinarios que surjan de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

El mantenimiento a sistemas e instalaciones se realiza bajo los siguientes procedimientos:

Limpieza de la Estación de Servicio.

Las diferentes áreas de la estación se mantienen en condiciones óptimas y los productos que se utilizan son biodegradables, no tóxicos y flamable.
1.- Tanque de almacenamiento:

- La limpieza interior de los tanque de almacenamiento se realizan por una empresa especializada con autorización para el manejo de y disposición de residuos peligrosos. Las actividades previas al mantenimiento incluyen el acordonar el área en un radio de 8 m de la bocatoma, eliminar cualquier punto de ignición, asignar al personal con equipo de extinción de polvo químico. Se anexa manifiesto de recolección de residuos peligrosos **(Anexo 6).**

- Pruebas de hermeticidad a tanque de almacenamiento y tuberías: la prueba de hermeticidad son no destructiva y sirven para evaluar la vida útil del tanque y tuberías, estas se realizaran por una compañía especializada con la finalidad de evitar posibles fugas o derrames. Se anexa **prueba de hermeticidad (Anexo 14)**

2.-Verificación de pozos de observación y monitoreo:

- Mediante esta actividad se detecta la presencia de vapores e hidrocarburos en el subsuelo.

3.-Purgado de tanques:

- Se realiza el purgado de tanque de almacenamiento periódicamente para mantener la operación en condiciones óptimas.

4.-Drenaje aceitoso:

- Los registros con rejillas se mantienen desazolvados en zonas de despacho, tanques y patios. La trampa de combustible se revisa diariamente con el fin de mantenerla libre de hidrocarburos.

e) Actividades a realizar (OPERACIÓN).

El programa de operación para la estación de servicio se contempla en la realización de jornadas continuas, operando en 3 turnos de 8 horas, en los cuales se despachara el combustible (gasolina Magna, Premium y combustible Diesel). El despacho de combustible se hace por el personal responsable de la operación de los dispensarios. El servicio se brinda siguiendo las recomendaciones de operación, mantenimiento, seguridad y protección al ambiente propuesto por PEMEX para la estación servicio urbano.

El suministro de combustible proviene de PEMEX y el abasto es a través de autotanque los cuales se sujetan al siguiente procedimiento:

1. Recepción: al llegar al autotanque la estación se estaciona en los sitios señalados, se colocan cuñas en las ruedas, conecta a tierra el autotanque y verificar que todas las condiciones sean óptimas para la descarga.

2. Descarga: el operador coloca la manguera en la bocatoma del tanque y acciona el cierre hermético y conecta el otro extremo a la válvula de descarga de autotanque. Una vez que ha concluido el vaciado del autotanque se desconecta del autotanque para escurrir el líquido restante al tanque de almacenamiento y posteriormente se conecta a la bocatoma.

3. Partida de autotanque: después de comprobar que se ha cumplido todas las etapas correspondientes a las operaciones se retira el autotanque al estacionamiento asignado.

1) Descripción general del tipo de servicios que se proporcionan en las instalaciones.

La Descripción general del tipo de servicios que se proporcionan en las instalaciones Almacenamiento y comercialización de combustibles.

Los combustibles manejados son Gasolina Magna, Gasolina Premium y combustible Diesel., estos combustibles son almacenados en tanques específicos para cada producto, de ahí son bombeados a las islas de llenado para su venta a vehículos automotores.

Equipos necesarios para la operación de la Estación de Servicio

3 Tanques de almacenamiento de Combustible.

Características:

- Tanque cilíndrico horizontal para almacenamiento de combustible tipo "doble pared" con espacio anular.
- Capacidad: uno de 80,000 litros, otro de 40,000 litros, y uno mas de 40,000 Litros.
- Tanque primario: Fabricado en acero al carbón ASTMA-36 bajo norma UL-58.
- Tanque secundario: Construido con resina poliéster isoftalica reforzada con fibra de vidrio con espesor mínimo de 3.04mm con norma UL-1746.
- Sistema de vacuómetro para verificar el vacío en el espacio anular.
- Sistema eléctrico de medición de control integral del combustible.
- Motobombas sumergibles (3).
- Pistolas para gasolina de corte rápido

- Sistema de recuperación de vapores.
- Sistema de monitoreo de tanques, detección de fugas y control de inventarios.
- Dispensarios de gasolina Magna, Premium y combustible Diesel.
- Equipo eléctrico para control de inventarios.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Ya que el proyecto se encuentra en operación y cuenta con sus instalaciones permanentes, no se requiere de obras ni actividades provisionales.

Uso de suelo.

El predio y sus actividades cuentan con licencia de uso de suelo vigente otorgado por el departamento de Desarrollo Urbano y Ecología del municipio de Culiacán, que según el Plan de desarrollo urbano determina que el uso propuesto es procedente.

Abandono de sitio.

Las instalaciones de este tipo tienen un tiempo de vida indefinida porque los equipos tienen larga duración. Debido a que la mayor parte son hechos con material resistente (acero al carbón por ejemplo), además que el combustible no tiene propiedades corrosivas, el tiempo de vida es alto, siempre y cuando las actividades de mantenimiento tengan un manejo adecuado.

No se contemplan planes de restitución del área por las siguientes razones:

- La instalación no implica el agotamiento de recursos del área donde está ubicada.
- No utiliza substancias contaminantes que impliquen un deterioro del medio ambiente.
- Se encuentra ubicada en un predio urbano, ausente de cualqui er valor ecológico fundamental que sea necesario restaurar.

Población.

En lo que respecta a la densidad poblacional, en el sector norte de la ciudad don de se ubican las instalaciones de la gasera, se aprecia una alta densidad p oblacional. Concluyendo pues, que de mantenerse estas tendencias, la demanda de combustibles pétreos por parte de la población se mantendrá en un crecimient o sostenido durante los próximos años, requiriendo de fuentes de abastecimiento para estos.

3.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas. (emisiones y residuos generados en la etapa de operación).

Las únicas sustancias utilizadas que podrían tener alguna tipo de impacto son: gasolina tipo Premium y Magna y combustible Diesel aceites lubricantes. En lo que respecta a los aceites lubricantes mayormente el comprador los usa fuera de la estación de servicios.

3.2.1 Insumos

Para la operación de la gasolinera se requiere de insumos, mismos que se obtendrán de los centros comerciales que se encuentran en la Ciudad de Culiacán; entre los insumos requeridos por la operación del proyecto durante su vida se requiere de lo siguiente:

Tabla 10. Insumos de la estación de servicios.

Insumo	Unidad	Cantidades/mes
Agua	m^3	150.0
Energía eléctrica	Kw	N/D
Detergentes	Kg	7.5
Escobas	Pza.	2.0
Cepillos	Pza.	2.0
Franelas	M	4
Aromatizantes	Pza.	2
Servilletas y papel de baño	Pq.	15
Jabón liquido	Litro	7
Desinfectante	Litro	8

3.2.2 Sustancias no peligrosas.

En las diferentes etapas del proyecto se generan residuos no peligrosos (residuos sólidos urbanos), son: productos remanentes de alimento de los trabajadores y residuos sólidos, algunos de estos desechos pueden ser enviados a los centros recicladores, todos ellos, serán depositados en tambores para su posterior traslado al basurero municipal, tomando en consideración que no son peligrosos.

Para el caso de los residuos sólidos urbanos, principalmente papel, cartón y empaques. Utilizando un factor estimado de 4.8 kg/empleado (Corbit, 1989). Los residuos son almacenad

os en recipientes de la empresa, posteriormente es recolectada por los vehículos que trasladan los residuos sólidos urbanos para darles disposición final en el basurero municipal.

3.2.3 Sustancias peligrosas.

En lo que respeta a los residuos peligrosos. Aquellos residuos que no entran en contacto con el aceite son manejados como residuos sólidos urbanos que no requieren manejo especial, los residuos impregnados con aceite son tratados como peligrosos y son depositados en recipientes debidamente etiquetados. Estos son recolectados y enviados a disposición final con la empresa contratada (acreditado ante la SEMARNAT) por le estación de servicios. De esta manera se da cumplimiento a las normas ambientales Mexicanas. Así mismo se menciona que algunas sustancias consideradas como peligrosas serán comercializadas y es parte de los servicios que se ofrecerá a los automovilistas y choferes para el mantenimiento de sus automóviles de los usuarios, cabe aclarar que dentro del área de la gasolinera no se realizará ningún tipo de mantenimiento.

Se estima que por efecto de las supervisiones de mantenimiento de las líneas y equipo se generarían los siguientes residuos.

Tabla 11. Sustancias peligrosas.

Sustancia o residuo	Etapa que se genera	Fuente generadora	Estado físico	Almacenamiento	Clave CRETI	Cantidad
Estopas impregnadas de aceites, lubricantes y aditivos	Operación y mantenimiento	Áreas de tuberías, accesorios, tanques, automóviles de los usuarios	Solido	Tambo con tapa	Inflamable	N/D
Pintura	Mantenimiento	Áreas de tuberías, tanques y edificios	Liquido	Tambo con tapa	Reactivo, Toxico, Inflamable	N/D
Solventes	Mantenimiento	Tuberías y accesorios	Liquido	Tambo con tapa	Reactivo, Inflamable	N/D
Lubricantes	Mantenimiento	Tuberías y accesorios	Liquido	Tambo con tapa	Reactivo, Inflamable	N/D

El área destinada para el almacenamiento temporal de los residuos cumple con las condiciones establecidas en los artículos 82 y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Ver anexo 6 (Manifiesto de residuos peligrosos).

En la operación de la gasolinera las sustancias que en un momento dado se consideran peligrosas de acuerdo a sus características, sería la Gasolina Magna, La gasolina Premium, y combustible Diesel, los cuales se manejan en la etapa de operación, las características de estos compuestos se obtuvieron de las hojas de seguridad que PEMEX proporciona para estas franquicias. Se describen en la siguiente tabla:

Tabla 12. Clasificación de Sustancias consideradas como peligrosas y su categoría CRETIB.

Sustancia	CAS[1]	Estado físico	Tipo de envase	Etapa de proceso que en que se emplea	Cantidad de reporte	Características CRETIB[2]						IDLH	TLV	Destino o uso final
						C	R	E	T	I	B			
Gasolina Magna	8006-61-9	Liquido	CM	Operación	60,000 bls				X	X		N/D	N/D	Comercial
Gasolina Premium	8006-61-9	Liquido	CM	Operación	60,000 bls				X	X		N/D	N/D	Comercial
Combustible Diesel	8006-61-9	Liquido	CM	Operación	80,000 bls				X	X		N/D	N/D	Comercial

3.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

Las actividades de la empresa bajo evaluación corresponden a la de una estación de servicios tipo gasolinera, para la venta de gasolina Magna, Premium y combustible Diesel. En esta no existen procesos de producción o transformación de materias primas únicamente se recibe gasolina, mismo que es almacenado temporalmente, estos combustibles son almacenados en tanques específicos para cada producto, y de ahí son bombeados a las islas de llenado para su venta a vehiculos automotores.

Identificación en diagramas de proceso, los puntos y equipos donde se generan contaminantes al aire, agua y suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros).

Con el propósito de evitar emisiones a la atmósfera por la descarga de los combustibles en los tanques de almacenamiento por medio del dispositivo de llenado remoto por gravedad; éste debe quedar instalado dentro de un contenedor hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, donde quedan alojados los sistemas de llenado remoto de otros tanques de almacenamiento, así como la recuperación de vapores de gasolina. Dentro de este contenedor se instaló un sensor conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar derrames o presencia de líquidos.

Con el fin de evitar este tipo de situaciones se cuenta con los accesorios e instalaciones siguientes:

1. Una sección de tubería de acero al carbón negro sin costura de 101. 6 mm (4") de diámetro mínimo, cédula 40, roscada en ambos extremos, conectada a la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento.

2. Accesorio de conexión en "Tee" de acero al carbón negro, del mismo diámetro, para conectarse en el extremo superior de la sección de tubería de la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento.
3. Tramo adicional de tubería de acero al carbón negro sin costura, del mismo diámetro, en cédula 40, para conectarse verticalmente en el extremo superior de la conexión en "Tee", hasta el nivel de piso terminado de la cubierta del tanque de almacenamiento.
4. Adaptador con sello y tapa hermética para la sección superior de la tubería.
5. El adaptador y tapa quedan instalados dentro de un registro de 19 litros (5 galones) de capacidad mínima, con dren integrado y tapa; estos elementos se colocan dentro de un contenedor de derrames hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.
6. El contenedor incorpora sellos mecánicos en la intersección con la tubería del sistema de llenado remoto, y un sensor que está conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar la presencia de líquidos en su interior.

En el interior de la tubería de acero al carbón negro se instaló el dispositivo de sobrellenado; que consiste de válvula de sobrellenado, instalada en el interior del tanque de almacenamiento; tubería de aluminio en los extremos de la válvula de sobrellenado, con corte a 45º en la sección inferior, separada 10 cm del fondo del tanque; y ventana para el acceso de producto desde la descarga remota, colocada al nivel de la conexión en "Tee" de acero al carbón negro.

En su interior se instaló un sensor que está conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar la presencia de líquidos.

Corresponde a la fase 1 de recuperación de vapores y consiste de los accesorios e instalaciones siguientes:

1. Una sección de tubería de acero al carbón negro sin costura de 101.6 mm (4") de diámetro mínimo, cédula 40, roscada en ambos extremos, conectada a la boquilla de recuperación de vapores del tanque de almacenamiento.

2. Extractor de recuperación de vapores con conexión de 101.6 mm (4") al tanque, para su conexión al extremo superior de la tubería que conecta la boquilla de recuperación de vapores del tanque de almacenamiento.
3. Tramo de tubería de acero al carbón negro sin costura del mismo diámetro, en cédula 40, para conectar verticalmente en el extremo superior del extractor de recuperación de vapores, hasta el nivel de piso terminado de la cubierta del tanque de almacenamiento.
4. Adaptador con sello y tapa hermética para la sección superior de la tubería.
5. El adaptador y tapa quedan instalados dentro de un registro de 19 litros (5 galones) de capacidad mínima, con dren integrado y tapa; estos elementos se colocan dentro de un contenedor de derrames hermético de fibra de vidrio o

polietileno de alta densidad, libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.

6. El contenedor incorporará un sello mecánico en la intersección con la tubería del sistema de recuperación de vapores remoto, y un sensor que estará conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar la presencia de liquidos en su interior.

7. En la parte inferior de la tubería de acero al carbón negro sin costura se instaló una válvula de bola flotante, en el interior del tanque de almacenamiento.

8. Se colocó un tramo de tubería de acero al carbón negro sin costura de 101.6 mm (4") de diámetro mínimo, cédula 40, en el extractor de la tubería de recuperación de vapores, hasta el punto donde se localice la recuperación remota; se debe mantener una pendiente desde la bocatoma remota hacia el extractor de la tubería de recuperación de vapores del tanque de almacenamiento de por lo menos 1%. En el otro extremo de la tubería se instaló un codo de 90° y un tramo vertical de tubería del mismo diámetro y cédula, hasta el nivel de piso terminado.

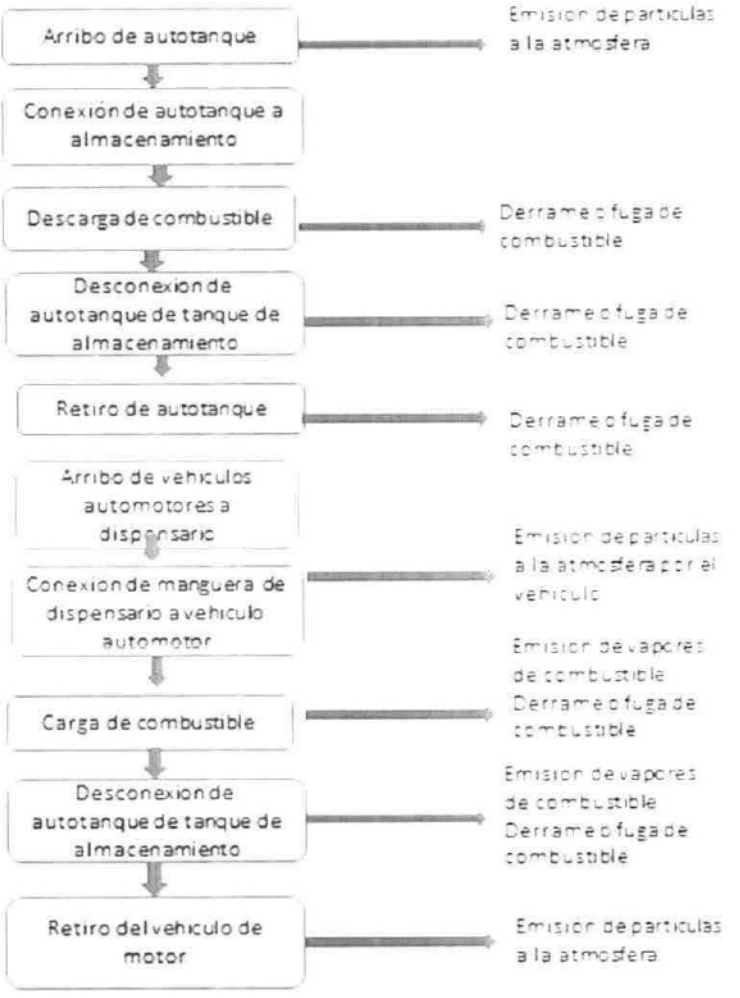
9. En el extremo superior de la tubería se colocó un adaptador con sello y tapa hermética para la recuperación de vapores remota.

10. Se incorporó un registro de 19 litros (5 galones) de capacidad mínima, con dren integrado, a nivel de piso terminado.

11. El nivel superior de las tapas de los contenedores de derrames queda 2.54 cm. (1") arriba del nivel adyacente de piso terminado.

12. Todas las tuberías que crucen el contenedor tienen sellos flexibles para mantener la hermeticidad del sistema.

Diagrama 1. Diagrama de flujo o de proceso para cada actividad. Donde se puede observar el proceso de descarga de combustible del autotanque al tanque de almacenamiento, indicándose los puntos de emisión de partículas contaminantes a la atmósfera y de posible derrame o fuga de combustible.



Es importante mencionar que las emisiones a la atmosfera que se lleguen a emitir, durante la descarga y carga de los vehículos de los usuarios, son poco significativas que no causan ningún impacto a la atmosfera, ni daños a la salud humana; no se emiten a la atmosfera ningún tipo de contaminante derivado de la exposición de combustible que ponga en riesgo a los usuarios que llegan a cargar sus vehículos.

3.4 EMISIONES Y RESIDUOS GENERADOS EN LA OPERACIÓN

3.4.1 Residuos sólidos que se generan.

Los residuos sólidos generados en la etapa de operación y mantenimiento son depositadas en tambores para su disposición final; los residuos sólidos como bolsas de papel, madera, alambres, metales, botes de pintura, plásticos y desechos orgánicos generados por los trabajadores, algunos de estos desechos son enviados a los centros recicladores, todos ellos, serán depositados en tambores para su posterior traslado al basurero municipal, tomando en consideración que no son peligrosos. Los residuos no biodegradables como alambre, plásticos, envases de plástico, vidrios, aluminio, vidrios, son entregados a empresas recolectoras para su reciclaje.

Tabla 13. Residuos de manejo especial con fines de reciclaje.

Almacenamiento *Temporal*	Tipo de *residuo*	Destino final
Operación y mantenimiento	Residuos orgánico	Relleno sanitario
	Plástico	Reciclado
	Papel	Reciclado
	Cartón	Reciclado
	Pet	Reciclado

Diariamente se efectúan limpiezas generales del área, los residuos son depositados en tambores hasta ser entregados a los recolectores de basura del H. Ayuntamiento de Culiacán o empresas privadas. Mientras los envases de lubricantes, aditivos, aceites y estopas estos son depositados en tambores para ser entregadas a empresas recolectoras y para su disposición final de los residuos.

3.4.2 Emisiones a la atmósfera.

En las diferentes etapas de la Estación de Servicios se utilizaran, vehículos y otros equipos que durante sus funcionamientos emitirán ruidos gases y partículas a la atmosfera; emisiones que estarán por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes que establecen las normas oficiales mexicanas; por lo que se mantienen las condiciones atmosféricas que existen en la zona, ya que es un área urbana donde a diario transitan vehículos y maquinaria.

La generación de ruido dentro de la estación es menor al que produce el tráfico de vehículos en la calle. Es decir, el ruido que hacen los motores dentro del predio de la estación es menor que el ruido de fondo de la calle donde los vehículos pasan a velocidades substancialmente mayores a las de circulación dentro de la propia

estación. Por ese motivo, no se considera que exista problema con el ruido de las fuentes automotrices.

3.5 Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.

3.5.1 Rasgos Físicos

Imagen 30. Delimitación y ubicación de la Ciudad de Culiacán.

La ciudad de Culiacán es la capital del Estado de Sinaloa, y ciudad más grande del Estado. Se ubica en la región centro del Estado de Sinaloa, formando parte del noroeste de México. Le corresponden las coordenadas: 24°48'15" N (latitud norte) y 107°25'52" O (longitud oeste), con una altitud de 54 metros sobre el nivel del mar.

3.5.2 Climatología

Tipo de Clima.

El clima en Culiacán de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García es el BS1 (h') w (e).

CLIMA SEGÚN KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA, 1988 1.

- Temperatura media anual: 25.9 ° C 2.
- Temperatura del mes más frío y mes en que se presenta: 20.6, enero 3.
- Temperatura del mes más caliente y mes en que se presenta: 30.4, julio 4.

- Precipitación media anual: 688.5 mm 5.
- Precipitación del mes más seco y mes en que se presenta: 1.2 mm, marzo 6.
- Precipitación del mes más lluvioso y mes en que se presenta: 195.6, agosto 7.
- Porcentaje de lluvia invernal: 4.5 8.
- *Régimen de lluvia: de verano 9. Grupo de climas*: B 10.
- Tipo de climas: BS 11. Subtipo de climas: BS1 12.
- Condiciones de temperatura: (h´), muy cálido.
- TMA > 22 °C. TMM mes mas frío mayor de 18 °C 13.
- Oscilación térmica anual: 9.8 °C, se asigna el símbolo (e) 14.
- Expresión climática: BS1(h´)w(w) (e) 15.

Significado: Clima semiseco, muy cálido, extremoso con lluvias de verano

BS1= Clima seco, de los menos secos.
(h') = La *temperatura media anual es mayor de los* 18°C y *en el mes* más frío también.
w = por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco.
(e) = La oscilación anual de la temperatura media mensual es entre 7 a14°C

Este tipo de clima, corresponde al grupo de climas semisecos y calientes con *régimen de lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno.* Este tipo de clima es el que le corresponde al área del Proyecto, como se observa en el mapa siguiente: **Figura 31 y 32**.- Tipo de climas del estado de Sinaloa y el municipio de Culiacán. Referencia Tipos de Climas INEGI.

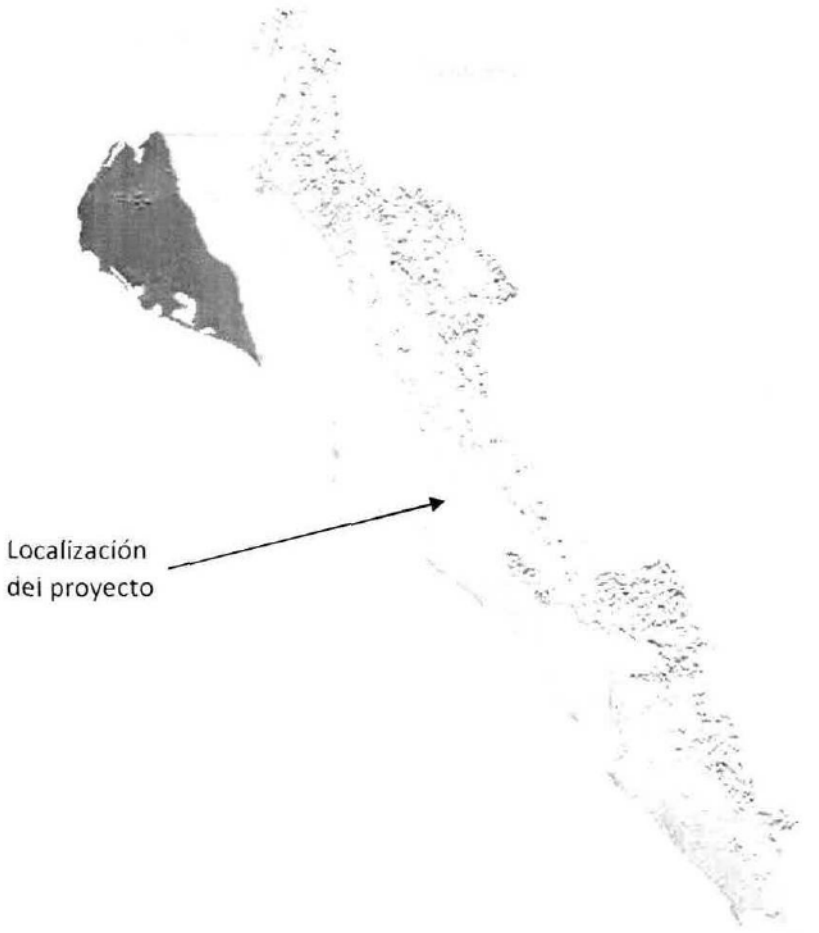


Figura 31. Climas en el estado de Sinaloa

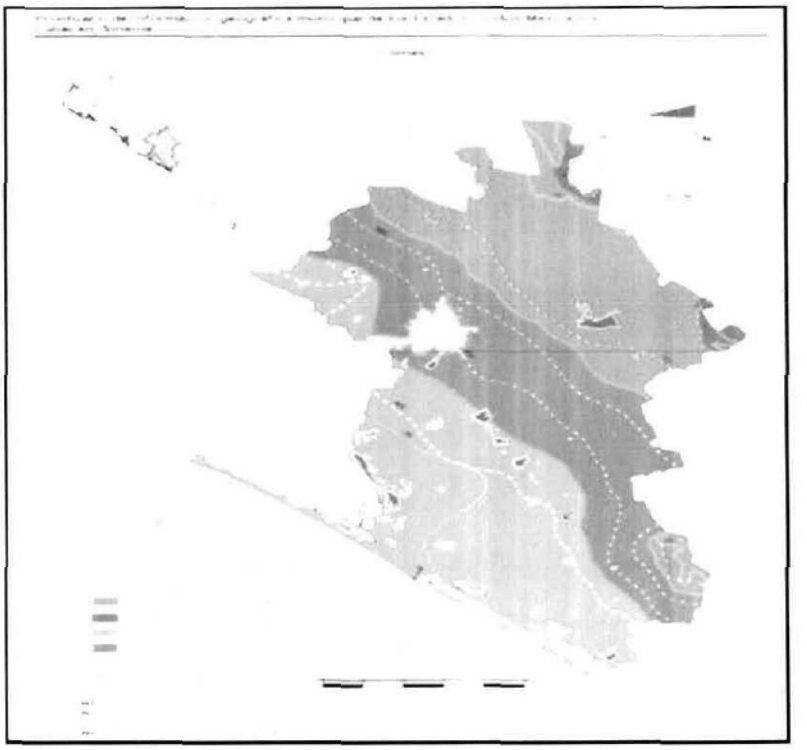


Figura. 32 Climas en la Ciudad de Culiacan.

3.5.3 Temperaturas.

El promedio medio mensual de la temperatura según registros de la Estación Climatológica Culiacán ubicada en las coordenadas 24°47'41" y 107°23'24", para el periodo de 1986 a 2010 (24 años) la temperatura promedio anual fue de 25.7 °C, mientras que el promedio mínimo mensual es de 18.5 °C en el mes de Enero y con un máximo mensual de 31.4 °C en el mes de Julio, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 14. Promedio mensual de temperatura.

Conceptos	Periodo	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Est. Culiacán	2010	21.6	20.8	22.7	24.7	27.9	30.4	31.2	30.9	29.8	28.2	23.7	20.8
Promedio	1986-2010	19.9	20.8	22.7	24.7	27.6	30.5	30.1	30.1	29.6	28.6	24.4	19.7
Año más frío	1999	**18.5**	19.9	20.7	23.1	25.3	28.3	28.3	29.0	29.1	28.2	24.4	18.9
Año más caluroso	2009	21.6	22.1	24.2	25.3	29.1	31.0	**31.4**	30.5	31.2	28.2	25.7	20.8

Fuente: CONAGUA

Precipitación Promedio Anual.

De acuerdo a registros de la Estación Climatológica Culiacán, la precipitación pluvial promedio anual para el periodo de 1986 a 2010, es de 677.8 mm, siendo los meses de Junio a Octubre los que presentan las mayores precipitaciones como se muestra en la gráfica siguiente:

Tabla 15. Registros de precipitación pluvial promedio anual.

Concepto	Periodo	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Est. Culiacán	2010	14.6	46.1	1.5	1.5	0.0	0.0	101.3	211	234.3	0.0	0.0	0.0
Promedio	1986-2010	17.8	14.1	2.8	2.3	0.3	15.9	168.6	213.1	150.3	53.5	19.6	19.5
Año más seco	1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.6	171.0	176.4	39.5	3.0	0.0	0.0
Año más lluvioso	2004	85.5	23.8	11.5	0.0	0.0	9.5	119.1	212.8	214.2	197.7	55.7	9.2

Fuente: CONAGUA

Las inundaciones son eventos más esporádicos e impredecibles ya que mucho dependerá de las condiciones ambientales del momento en que se presente dicho fenómeno, pero por citar las más recientes, están las provocadas por las lluvias generadas por la Corriente del Niño en Diciembre de 1990 y Enero y Febrero de 1991.

Con respecto a las heladas estas también se presentan con cierta regularidad en los meses de enero y febrero con una ocurrencia de entre 6 a 8 años.

A continuación se enlistan los más importantes:

Tabla 16. Registros de inundaciones y fenómenos meteorológicos registrados en el municipio de Culiacán.

Registros climatológicos desde 1922 a la fecha.	FECHA	NOMBRE DE LA TORMENTA	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr
1	22. Sep. 1928	Sin nombre	Eldorado	Sin registro
2	23. Jun. 1938	Sin nombre	Altata	Sin registro
3	12. Jun. 1959	Sin nombre	Eldorado	83
4	24. Sep. 1974	Huracán Orlene	Eldorado	100
5	09. Oct. 1985	Huracán Waldo	Culiacán	165
6	22. Oct. 1986	Tormenta tropical Roslyn	Culiacán	60
7	02. Oct. 1990	Tormenta tropical Rachel	Culiacán	50
8	13. Sep. 1993	Huracán Lydia	Culiacán-Navolato	148
9	07. Oct. 1995	Huracán Ismael	Línea de Costa	120
10	16. Sep. 2006	Lane	Culiacán, La Cruz de Elota	205
11	25. Oct. 2006	Paul	Punta de Lucernilla, Sinaloa	45
12	19. Sep. 2013	Huracán Manuel	Navolato-Angostura	120

3.5.4 Geomorfología General

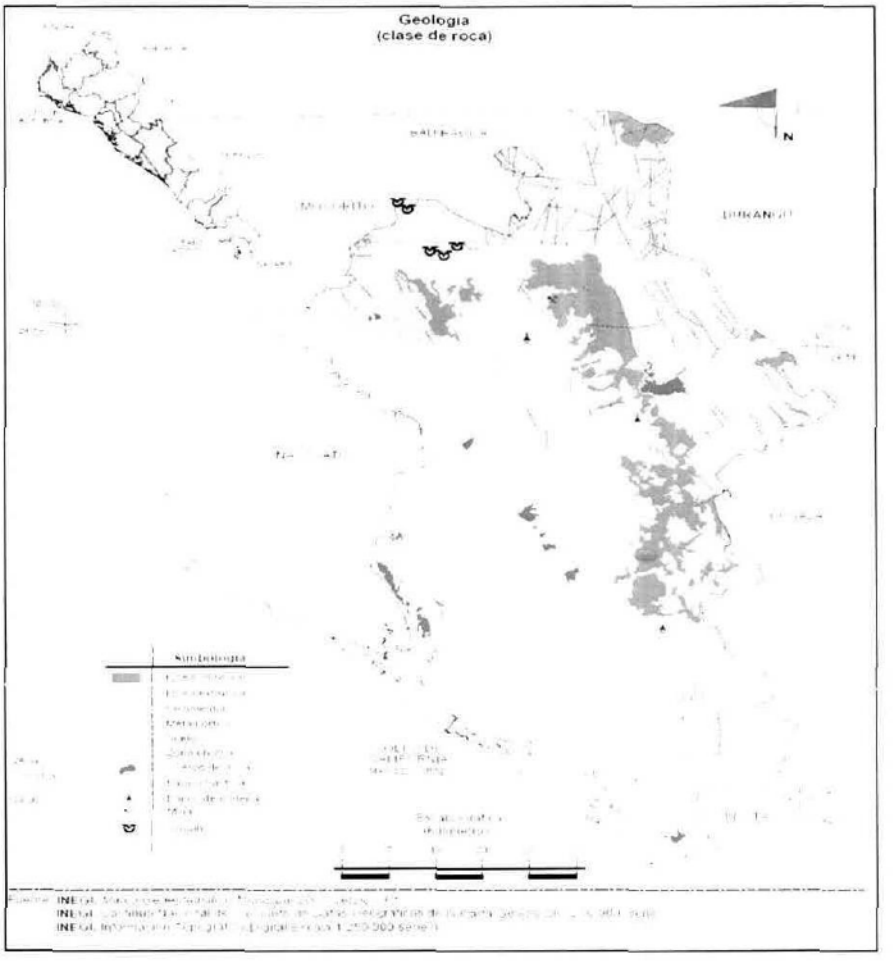
De acuerdo a la cartografía fisiográfica de la SPP INEGI (1981a) la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, se ubica en la Provincia Llanura Costera del Pacífico, en la Subprovincia Llanura Costera de Culiacán, con un sistema de topoformas compuesta de llanura con lomerío. Esta vertiente del Pacífico, está drenada por corrientes intermitentes dispuestas en patrones de drenaje integrado, que en la llanura costera descargan en las lagunas costeras a través de los esteros, escasos descargan directamente al mar. La región de manera general se ubica en una etapa de desarrollo geomorfológico correspondiente al de madurez SPP INEGI (1981b).

Geología General.

La Subprovincia Llanura Costera de Culiacán está representada por una llanura aluvial asociada a lomerío, éstos constituidos por rocas ígneas e intrusivas principalmente. Estas estructuras morfológicas se encuentran dispuestas de manera semiparalela, con una orientación general N-S, separadas por el valle de origen tectónico, este rasgo principal de la región es la presencia de montañas plutónicas (Sierra Madre Occidental) con vestigios de mesetas volcánicas del Terciario que cubren parcialmente a los emplazamientos batolíticos (SPP INEGI)

El SAR, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (**C**), Periodo Terciario (**T**), con Rocas IgneasExtrusivas (**Ie**) que forman una Unidad Litológica Basalto-brecha volcánica (**b-bvb**), como se observa en el mapa siguiente:

Figura 33.- Geología del Municipio de Culiacán. Referencia Tipos de suelos



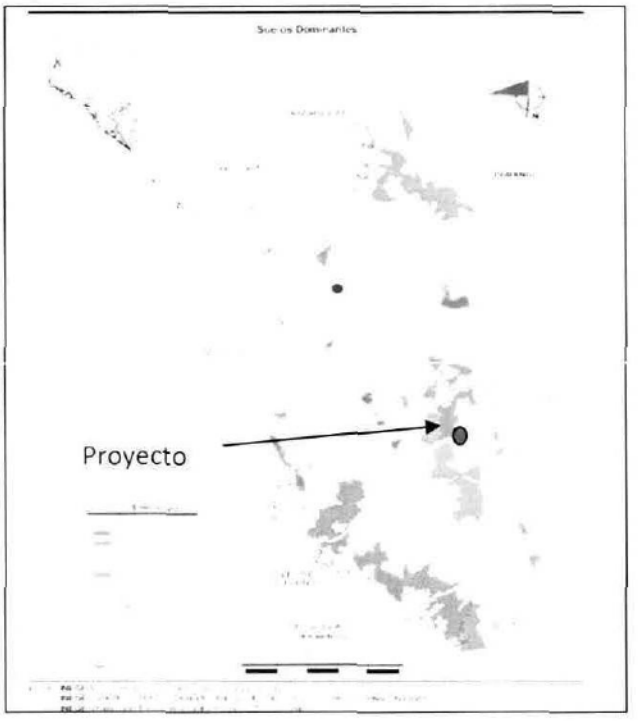
INEGI.

El SAR, por sus características fisiográficas, se adecua a la planicie costera de la región central de la entidad, en una configuración que se constituye básicamente con la presencia de los valles agrícolas, además de la presencia de sierras secundarias de escasa elevación, como la serranía de Imala y Sanalona. Específicamente la zona donde se localiza el Proyecto presenta una topografía plan.

3.5.5 Suelos.

Con respecto al uso del suelo, al momento de realizar la visita de campo, al *predio en particular, se observó que en el área del proyecto actualmente toda se* encuentra construida y en operación. La ciudad de Culiacán, se encuentra rodeada de terrenos destinados a la agricultura. La zona urbana cuenta con uso industrial y habitacional. Se presenta la imagen de la carta de suelos de INEGI, ubicando el proyecto dentro del tipo de suelo chernozem.

Figura 34.- Distribución de suelos del Municipio de Culiacán. Referencia Uso de Suelos INEGI.



3.6 Hidrología (rango de 10 a 15 Km)

El SAR se localiza en la Región Hidrológica "Sinaloa" (RH10), en la Cuenca "Río Culiacán" (C), Subcuenca "Río Culiacán" (a), (RH10Ba). Hidrológicamente el SAR es caracterizado por presentar tres corrientes hidrológicas: los ríos Humaya, Tamazula y Culiacán.

El río Humaya tiene su origen en el Estado de Durango, entrando a Sinaloa por el municipio de Badiraguato, sus aguas son controladas por la presa Licenciado Adolfo López Mateos.

El río Tamazula nace en la Sierra Madre Occidental en las cercanías del valle de Topia, su corriente es controlada por la presa Sanalona.

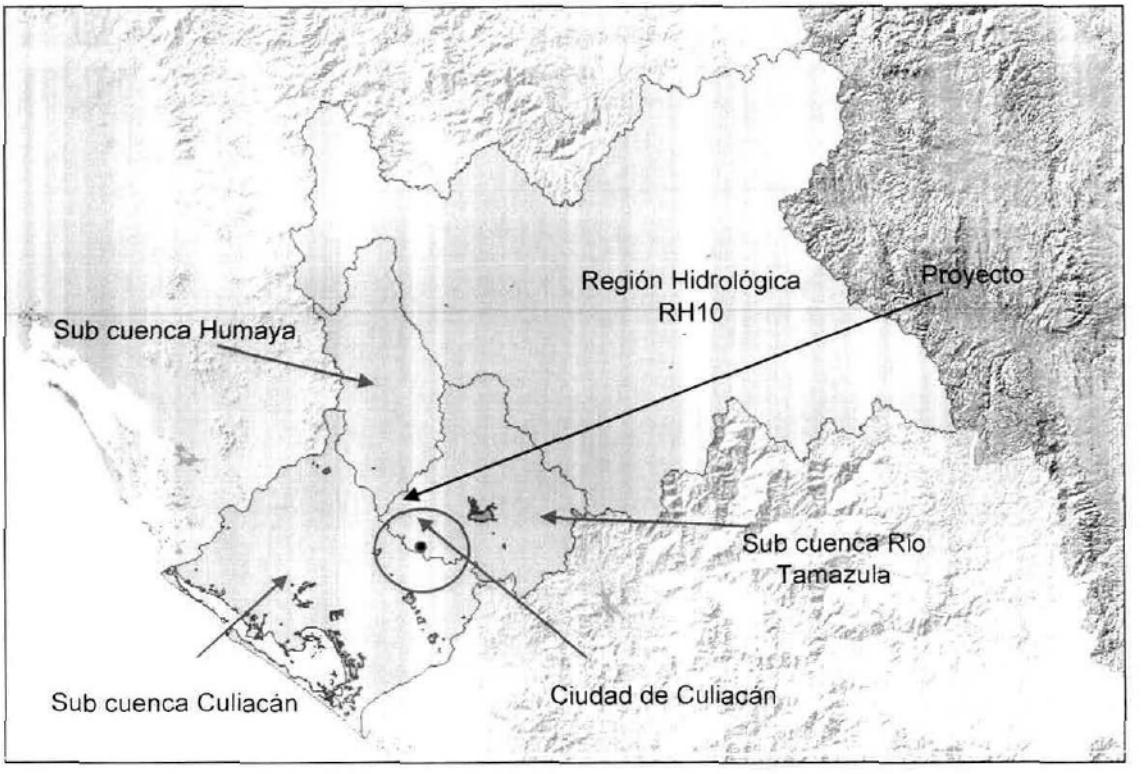
El río Culiacán se forma por la confluencia del río Tamazula y Humaya, y presenta un recorrido de 82.8 km. hasta la desembocadura en el Golfo de California. Tiene una pendiente de 0.05% y una dirección general de este-oeste teniendo una ligera desviación al sureste en el poblado de Bachimeto hasta la localidad El Realito, en donde cambia su curso al suroeste hasta desembocar en el estero del Pabellón. De estas dos corrientes que forman el Río Culiacán (Río Humaya y Río Tamazula), el Humaya es considerado como la corriente principal.

El desarrollo urbano en el municipio de Culiacán tiene una triple relación con el sistema hidrológico e hidráulico en la región, en primer lugar, las localidades del municipio tienen una fuerte dependencia del agua superficial; en segundo lugar, no se debe comprometer, en la medida de lo posible, los recursos hidráulicos porque son fundamentales para la agricultura, y en tercer lugar, representan un doble peligro para las ciudades, por la susceptibilidad a las inundaciones, principalmente en la ciudad de Culiacán y porque los ríos y canales son un medio de transporte de contaminantes derivados de los agroquímicos, principalmente pesticidas, lo que afecta sobre todo a pequeñas localidades.

El principal cuerpo de agua más cercano al área del Proyecto es el Rio Culiacán, que se encuentra a una distancia de 4 km al Noroeste en línea recta.

El Proyecto influirá indirectamente sobre este factor ambiental, ya que las aguas residuales serán conducidas a la planta de tratamiento de aguas residuales, contribuyendo al aumento del caudal del río Culiacán.

Figura 35. Cuenca hidrológica Culiacán. Referencia Hidrología superficial seria IV. *IRIS (Regiones Hidrológicas) INEGI.*



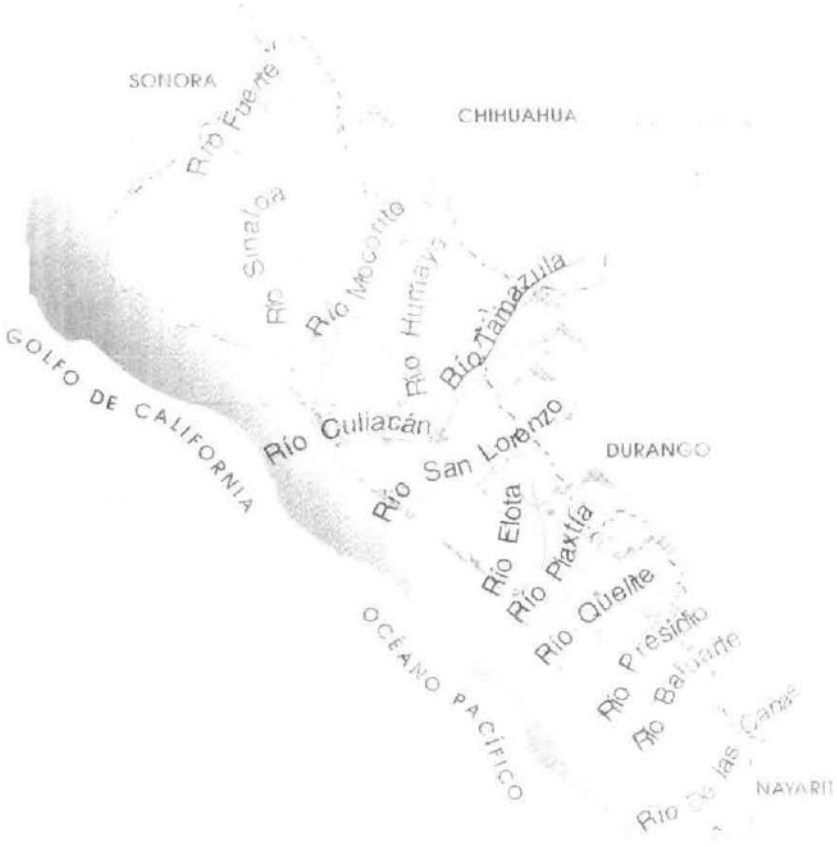


Figura 36.Ríos en Sinaloa. Referencia Hidrología superficial seria IV. IRIS (Regiones Hidrológicas) INEGI.

Tipo de vegetación de la zona

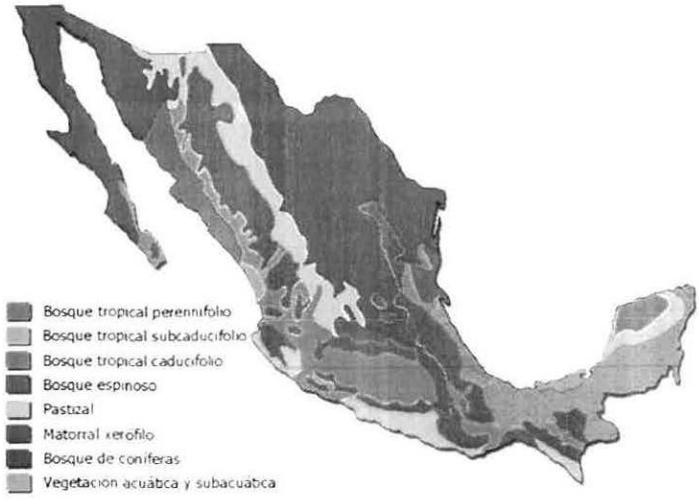


Figura 37. Tipo de Vegetación de México.

En el SAR del Proyecto, la vegetación terrestre se encuentra significativamente impactada por la intensa actividad antropogénica (agricultura, agroindustria y centros poblados), limitándola a relictos sobre márgenes de drenes, arroyos o ríos. Mientras que la vegetación acuática como el manglar se encuentra en mejores condiciones ya que existe una normatividad muy específica que la protege de cualquier aprovechamiento o daño antropogénico. El tipo de vegetación predominante en el SAR, de acuerdo a la clasificación de INEGI es el de selva baja caducifolia y uso agrícola.

El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "Sinaloense" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente: Él tipo de vegetacion en el area del proyecto es de tipo bosque tropical caducifolio.

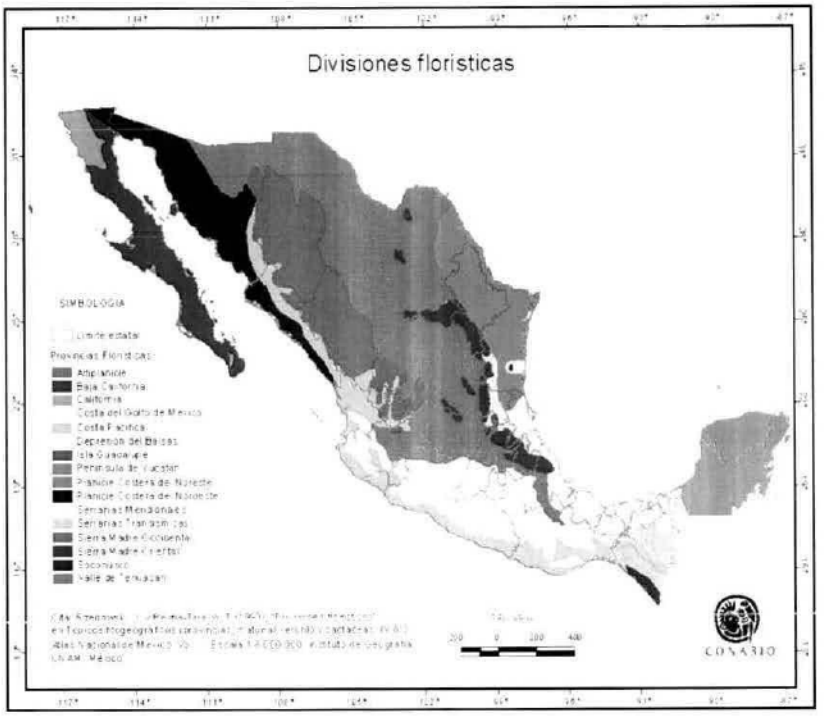


Figura 38. De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística "Planicie Costera del Noroeste", como se muestra en el mapa.

Para fines de descripción de la vegetación en la zona, se tomó el SAR y el Área de Influencia del Proyecto, área en la cual de acuerdo al muestreo directa de campo se identificó que la vegetación se encuentra marcadamente alterada por el desarrollo agrícola, agroindustrial y urbano de la zona de estudio por lo que el tipo de asociación florística se ha identificado de tipo de sucesión secundaria (acahual) compuesta con especies representativas de la selva baja caducifolia y sucesión secundaria.

Para la descripción de las especies florísticas identificadas, se incluye el nombre científico, nombre común, así como las características más importantes que describen la estructura vegetal como son, forma de vida y categoría de abundancia. Este último indicador está basado en la escala de aproximación

propuesta por Tansley (1949), cuyas categorías y valores se enlistan a continuación: (Saturnino, 2008)

Tabla 17. Categorías indicadoras de la descripción de especies florísticas.

Categorías	Valores
Dominante	Más de 100
Abundante	De 51 a 100
Frecuente	De 21 a 50
Ocasional	De 6 a 20
Rara	De 1 a 5

Se identificaron **13** especies, de las cuales, **12** son selva baja caducifolia y 1 vegetación secundaria. Este tipo de asociación florística se distribuye en el **SAR**, por arriba de la cota de los **1.0 m** sobre el nivel medio del mar está representado por **12 especies**, las cuales se enlistan a continuación siguientes:

Tabla 18. Listado florístico.

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
Estrato Arbóreo				
1.- Sauce	*Salixnigrans*	Árbol	Raro	Ninguna categoría
2 - Guamúchil	*Pithecelobium dulce*	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
3.- Guaje	*Leucaenaleucocephala*		Frecuente	Ninguna categoría
4.- Neem	*Azadirachta indica*	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
5.- Eucalipto	*Eucalyptussp*	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
Estrato Arbustivo				
6.- Mezquite	*Prosopisjuliflora*	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
7.- Guacapora	*Parkinsoniaaculeata*	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
8.- Cuca	*Acacia mimosa*	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
Estrato Herbáceo				
9.- Guachapore	*Cenchrusbrownii*	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
10.- Higuerilla	*Ricinuscommunis*	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
11.- Bledo	*Amaranthussp.*	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
12.- Zacate grama	*Cynodondactylon*	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
13.- Zacate buffe		Hierba	Abundante	Ninguna categoría

El estrato vegetativo con mayor abundancia en especies es el Arbóreo con **5** especies, seguido por el herbáceo con **4** y el arbustivo con **3**.

La vegetación nativa en el área del proyecto es nula, la que se observa en los alrededores del proyecto son de tipo ornamental como son: neem (*Azadirachta indica*), ecualipto (*Eucalyptusssp.*), ficus (ficus sp.) y Laurel.

3.7 Fauna

La descripción faunística se realizó para el SAR, lo cual comprenderá al grupo faunístico de la zona, que es; fauna terrestre.La identificación de la fauna terrestre de la zona de estudio se realizó, durante el recorrido de campo, por observación directa e información de los habitantes de la zona e investigación bibliográfica.

Se identificaron **42 especies** de las cuales **9 son reptiles**, **29 aves**, y **4 mamíferos**.

Avifauna.

El registro de aves, se realizó mediante muestreos por observación directa con binoculares y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989), mientras que los mamíferos se identificaron por huellas, materia fecal, bibliografía y con gente de la localidad.

El grupo de las aves, fue el más numeroso, registrándose **8 especies**, representadas por **18 ejemplares**, de acuerdo a la observación directa de campo realizado el 22 de Febrero del 2015. En la tabla siguiente se enlistas las especies observadas o registradas para la zona:

Tabla 19. Listado de avifauna de la zona.

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	SAR		
1.Paloma ala blanca	*Zenaida asiática*	0	1	1	Ninguna
2. Golondrina	*Tachycineta bicolor*	0	1	1	Ninguna
3. Tortolita	*Columbina inca*	0	1	1	
4.- Zanate	*Quiscalusmexicanus*	3	5	8	Ninguna
5.- Garrapatero piguy	*Crotophagasulcirostris*	0	1	1	Ninguna
6.- Pájaro carpintero	*Melanerpesuropygialis*	0	1	1	Ninguna
7.- Gorrión doméstico	*Carpodacusmexicanus*	0	1	1	
8.- Gorrión común	*Passerdomesticus*	2	3	5	
TOTAL		5	14	19	

Mastofauna.

Del grupo de los mamíferos no se observó ningún ejemplar, pero por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes de la zona, se tiene referencia de la presencia de **2 especies**, que son:

Tabla 20. Listado de mastofauna.

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	SAR		
1. Mapache	*Procyonlotor*		X	0	Ninguna
3. Tlacuache	*Didelphismarsupialis*		X	0	Ninguna
TOTAL				0	

Herpetofauna.

Del grupo de los reptiles y anfibios, por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes de la zona, se tiene referencia de la presencia de **3 especies**, que son:

Tabla 21. Listado de herpetofauna.

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	SAR		
1. Guico	*Cnemidophoruscostatus*		X	0	Ninguna
2. Cachorón Espinoso	*Scelophorus magister*		X	0	Ninguna
3.- Rana toro	*Lithobatescatesbeianus*		X	0	Ninguna
TOTAL		0	0	0	

En el Predio y terrenos colindantes al mismo, solo se identificaron especies de hábitos urbanos por encontrarse dentro de la mancha urbana de la ciudad.

3.8 Paisaje

El sitio en donde se desarrollará el proyecto no tiene valor especial, es un paisaje común y por lo tanto no tiene afluencia turística en lo absoluto.

El paisaje es definido como aquel elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas. En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables importantes para su valoración: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

a.- Visibilidad.- El paisaje correspondiente al sitio de estudio, está caracterizado por una evidente facilidad de enfoque visual para identificar los elementos más representativos de dicho paisaje. La visibilidad es homogénea ya que se encuentra totalmente urbanizado y con construcciones de viviendas. Por tratarse del proyecto no superó los 7.0 m de altura el proyecto, no se afecta la visibilidad del paisaje.

b.- Calidad paisajística.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es la refinería de PEMEX, elemento que le dan a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

Por las dimensiones y diseño del Proyecto, el área que ocupa no altera significativamente la calidad paisajística del área.

c.- Fragilidad visual.- Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una fragilidad mínima, principalmente porque ya toda la zona se encuentra urbanizada con construcciones que supera los 7 metros de altura.

3.9 Área de influencia

El proyecto en su totalidad tendrá una capacidad de almacenamiento de 200,000 litros de combustible, misma que no se rebasa la cantidad de 10000 barriles, por lo que, no es considerado como una actividad de alto riesgo; por lo tanto no se rebasarán los límites que establece la normatividad en materia federal para poder presentar el estudio preliminar de riesgo; sin embargo, la empresa realiza los trámites necesarios ante la ASEA (Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente).

Por otra parte, tomando en consideración que el estudio de riesgo no es necesario para este proyecto, ya que el criterio adoptado para determinar cuáles actividades deben considerarse como altamente riesgosas, es conforme a la clasificación de

las sustancias peligrosas, en función de sus propiedades inflamables, explosivas, toxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas, en cantidades mayores a 10000 barriles, la cantidad que se manejara es el estándar que maneja PEMEX para este tipo de gasolineras, por lo que la empresa se apegara a este instrumento y cumplir oportunamente los programas de mantenimiento, así como los compromisos y obligaciones contraídos por formar p arte de una franquicia de PEMEX.

En cuanto a los servicios ambientales que pudiesen verse afectados por la operación del proyecto, podemos concluir que estos resultan prácticamente nulos debido a que el proyecto fue construido en 1994 junto a la planta de PEMEX, por lo que no hubo necesidad de afectar el entorno ni tampoco ninguno de sus componentes que pudiere aportar algún servicio.

3.10 Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

El objetivo general de esta sección es la identificación y valoración que tendrán los impactos producidos por las actividades de operación de la estación de servicios (gasolinera) sobre el medio ambiente. A partir de esta sección se intenta predecir y evaluar las consecuencias que su operación tiene sobre el entorno en el que se ubica.

La identificación y valoración de los impactos permite indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos, tomando en cuenta que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo.
Es de hacerse notar que las especificaciones y normas bajo las que se operan instalaciones como la presente aseguran, desde su inicio, la prevención y mitigación de impactos, sobre todo los más agudos, los que se refieren a la seguridad. En las herramientas de evaluación ya van incluidos los efectos benéficos de la mayor parte de las medidas de prevención y mitigación.

Se desarrollará en los siguientes apartados un modelo de evaluación basado en el método de las matrices causa - efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, y del método de listas ponderadas del Instituto Batelle-Columbus, con resultados cuantitativos. En la tabla dentro de los próximos párrafos, se listan los conceptos originales de la matriz de Leopold.

La metodología que se seguirá será la de indicar, en una caja, los factores ambientales o las acciones listadas por Leopold en su matriz.

La metodología que se seguirá será indicar, con el **símbolo** □, aquellos factores ambientales listados por Leopold que resulten afectables por el proyecto; los conceptos que no resulten vulnerados se dejarán **entre paréntesis**. Es de hacerse notar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten incluyen

únicamente las etapas de operación y mantenimiento. No se considera una fase de abandono del sitio por que no se tienen actividades extractivas agotadoras de recursos naturales del sitio ni se realizan actividades que impacten específicamente al medio suelo.

Tal como se describió, la estación de servicios se encuentra en un entorno urbano que ha modificado substancialmente al medio natural original. En buena medida, los impactos no tendrán incidencia sobre los valores ecológicos típicos, tales como flora, fauna, paisaje o recursos naturales. Los conceptos del medio ambiente potencialmente impactantes se describirán a continuación.

3.11 Características Físicas Y Químicas

Siguiendo las listas de Leopold, se analiza lo siguiente:

Tabla. 22. Leopold

Recurso	Análisis
Suelo Suelo □ (Despalme) (Recursos Minerales) (Forma del terreno)	En lo que corresponde al concepto de Suelo, la cubierta vegetal original del predio hace mucho tiempo que desapareció dado que la estación de servicios se encuentra instalada en el sitio desde 2014. Por lo que no existe impacto posible en este renglón. En lo que se refiere a las posibilidades de contaminación, la única fuente provendría de los goteos que los propios vehículos que vienen a rellenar sus tanques de gasolina dejan en cada lugar que se estacionan. En ese sentido, la incidencia de contaminación será de una magnitud similar a la que puede esperarse en un estacionamiento público y bastante menor a la que se pueda presentar en un taller mecánico. La medida de mitigación que se tiene implementada es que la superficie donde los vehículos se estacionan para recibir la carga de gasolina se encuentra recubierta con concreto, lo que impide, en el momento del goteo, así mimo se cuentan con registros o trampas de aceites y lubricantes para evitar la contaminación. A esta medida se le adiciona la limpieza a través de detergentes orgánicos biodegradables que rompen la molécula del aceite y que le quitan su carácter insoluble.
Agua Superficial□ (Océanos o ríos) Subterránea Calidad□ (Temperatura)	En lo que toca al medio AGUA, la operación no considera una afectación considerable de aguas superficiales. Con respecto al agua subterránea, el consumo de agua esperado es de 150 L/día que puede compararse con el gasto típico de 350L/día que una sola persona hace al consumir el recurso en baño, limpieza de ropa, cocción de alimentos y usos sanitarios. Esta cifra es extremadamente pequeña con respecto a cualquier comparativo por lo que se considera que su consumo no tiene ninguna trascendencia sobre las fuentes de suministro, en este caso, el acuífero de la región. En lo que toca a la posible afectación de la calidad de agua subterránea por las actividades de la estación, ya se mencionó que en la operación no se emiten cantidades sensibles de materiales contaminantes que sean factor detrimental para la calidad de las aguas superficiales y, mucho menos, de las aguas subterráneas, las cuales tienen a su favor, el efecto filtrante del propio suelo y que las zonas donde se hacen los llenados de tanque y estacionamiento cuentan con un recubrimiento de concreto además de una trampa para grasas. En este renglón, tampoco se tendría un impacto. De cualquier manera, como parte de una actitud correcta hacia el medio ambiente, se establecerán procedimientos formales que eviten que contaminantes, tales como los aceites automotores y gasolina, sean derramados durante alguna maniobra de despacho.
Aire Calidad □ (Clima)	Corresponde analizar, ahora, el medio AIRE con sus diversos factores ambientales. En lo que toca a la Calidad, ya se mencionó, que las emisiones a la atmósfera estarán constituidas por los vehículos que llegan a la estación de

	servicio. El impacto se manifiesta del lado positivo por el hecho de que la estación tiene válvulas recuperadoras de gases, lo cual no deja que se libere al medio ambiente.
Procesos (Inundaciones) (Erosión) (Depósitos (sedimentación, precipitación)) (Vientos) (Sedimentación y Compactación) (Absorción)	PROCESOS se hace referencia a los fenómenos de tipo dinámico, que se dan en el medio abiótico como consecuencia de la interacción de fuerzas (gravedad, vientos, reacciones químicas) y cuya alteración de condiciones puede llegar a tener efectos nocivos para el medio natural y humano. En el caso de la Estación de servicio, no se prevén impactos en este concepto.

3.12 Condiciones Biológicas

Tabla 23. Condiciones biológicas.

Recurso	Análisis
Flora (Arboles) (Matorrales) (Pastos) (Cultivos) (Microflora)	El factor principal FLORA, tomando en consideración que el proyecto está localizado dentro de una comunidad urbana, la flora natural ha sido totalmente eliminada, ya que la limpieza del terreno se llevó a cabo desde 2001, no es de esperarse encontrarse con algún tipo de vegetación que pueda impactar de manera significativa a la flora. Se cuenta con pequeñas áreas verdes actualmente, que se componen de pastos, arbustos y árboles pequeños, estos en las orillas alejados de las bombas.
Fauna Aves (Animales terrestres, incluyendo Reptiles) (Peces y moluscos) (Organismos bénticos) Insectos	El medio Fauna tiene pocas implicaciones en el caso de la estación de servicios. Las actividades humanas que se dan en un ambiente urbano desplazan necesariamente la fauna nativa de los lugares, particularmente animales terrestres y aves que dependen de un hábitat específico para desarrollarse. Por otra parte, es posible ver que dentro de las zonas urbanas se desarrolla otro tipo de fauna, generalmente nociva, que se favorece por las condiciones de insalubridad que frecuentemente se presentan como resultado de prácticas pobres en materia sanitaria y ecológica. No es posible encontrar mamíferos y reptiles nativos de la región dentro de la traza urbana de Culiacán. En el caso de las aves, puede ser posible encontrar ejemplares que se han adaptado a la vida citadina, como sucede con el pájaro pichón y gorriones. Otras especies que hacen apariciones esporádicas son el chanate, varios tipos de halcones, gavilancillo y paloma. En cuanto a insectos y arácnidos, es posible encontrar cierta variedad que incluye chapulines, abejas, avispas, grillos, arañas y las infaltables cucarachas. Desde el punto de vista ecológico, y por las explicaciones anteriores, no es de esperarse que la estación de servicios impacte negativamente al recurso Fauna de la zona.

3.13 Factores Culturales

Tabla 24. Factores culturales.

Recurso	Análisis
Uso del Suelo (Naturaleza y espacios abiertos) (Tierras bajas (inundables)) (Bosques) (Pastizales) (Agricultura) (Residencial) Comercial Urbano	En este grupo, los elementos ambientales impactados se consideran los siguientes: ii).- Uso de suelo comercial: El proyecto se encuentra situado en un lugar estratégico en donde existe una serie de establecimientos comerciales y de servicios, por lo que la operación de la Estación de servicios, consolida las actividades que se desarrollan en ese sector. iii).- Uso de servicios urbanos: En este caso, la estación provoca impactos benéficos, ya que contribuye al desarrollo funcional propio de la ciudad.
Recreación (Caza) (Pesca) (Canotaje) (Natación) (Campamentos y escaladas)	En el concepto de RECREACIÓN, la zona especifica donde se ubica la estación no tiene ningún carácter de zona de recreación. El carácter principal de la ciudad es de trabajo basado en actividades primarias con el apoyo de actividades secundarias y terciarias.
Estética e interés humano (Vistas escénicas) (Calidad del medio natural) (Calidad de los espacios abiertos) (Diseño de paisajes) (Aspectos físicos únicos) (Parques y reservas naturales) (Monumentos) (Especies y ecosistemas únicos o raros) (Lugares y objetos históricos o arqueológicos) (Presencia de nómadas)	El entorno urbano de la estación se caracteriza por un paisaje citadino sin valores estéticos especiales. La zona especifica donde se ubica la estación no contiene aspectos físicos únicos, monumentos, lugares históricos ni arqueológicos. Tampoco se tiene la presencia de grupos nómadas Por las consideraciones anteriores, se puede afirmar que la Estación de servicios no representa un impacto negativo específico para el concepto de estética e interés humano porque se ubica en una zona donde esas consideraciones fueron impactadas mucho tiempo atrás por el propio asentamiento de la ciudad. En lo que toca a la calidad del medio natural, se puede considerar que la estación contribuye a mejorarla al proporcionar un combustible para los vehículos y maquinaria de los ciudadanos y que a su vez contribuye en el desarrollo de la economía de la ciudad.
Estatus cultural Patrones culturales Salud y seguridad	En el plano del ESTATUS CULTURAL la Estación de servicios no tiene una influencia sustancial en la densidad de población. En lo que toca a modificación de patrones culturales se puede suponer cierto impacto positivo por la obtención de la gasolina; la disponibilidad de recursos puede conducir a los usuarios del combustible a una leve modificación de estilos de vida. Por otra parte, tendrá impactos benéficos en la creación de empleos directos y en los servicios de salud y seguridad social para los trabajadores. Sin embargo, el mayor impacto en este renglón se dará en el apoyo para la economía de la región, al proporcionar un combustible para los automóviles.
Instalaciones y actividades (Estructuras) Red de transporte Sistema de Servicios públicos Disposición de desechos	En el renglón de INSTALACIONES Y ACTIVIDADES, los impactos potenciales serán muy reducidos porque la Estación de servicios genera cantidades muy pequeñas de aguas residuales, y basura. El uso de los servicios públicos es mínimo para este tipo de actividades. En cuanto a la red de transporte, el impacto obtenido resulta benéfico, ya que la estación contribuye al crecimiento de esta actividad al ofrecer un

(Barreras) (Corredores)	producto en sitios más cercanos al área donde transitan.
Interrelaciones ecológicas (Salinización de recursos acuáticos) (Eutrofización) (Insectos vectores de enfermedades) (Cadenas tróficas) (Salinización de suelos) (Surgimiento de plagas)	En lo que toca a INTERRELACIONES ECOLÓGICAS, no se prevén impactos en los renglones incluidos en este concepto debido a que la actividad se desarrolló dentro de un predio urbano exento de cualquier valor ecológico apreciable.

3.14 Acciones Impactantes

Una vez identificados y analizados los conceptos ambientales potencialmente afectables, se ponderan los impactos que pueden sufrir por las diversas actividades del proyecto, vertiendo, en las hojas de la matriz de Leopold los valores preliminares que resumen la magnitud e importancia de tales impactos. Los conceptos ambientales potencialmente impactables se listan en los renglones mientras que las acciones impactantes se presentan en las columnas. Es de hacerse notar que no todos los renglones y columnas de la matriz original tienen aplicación este proyecto, por lo que en cada una de las secciones se eliminan aquellos conceptos que no se utilizan.

La matriz contiene una serie de acciones impactantes que se agrupan en varias categorías, mismas que se describen a continuación:

Modificación de Régimen.- Esta categoría se refiere a aquellas acciones intencionales de alteración de las condiciones naturales como parte de un proyecto que tiene como objetivo llevar el medio natural a un estado nuevo modificado. Debido a que la estación no tiene como objetivo, modificar las condiciones, sólo se incluye la actividad de Ruido y vibración. Los otros puntos incluidos en esta categoría se constituyen, de hecho, en conceptos ambientales impactables que se encuentran ya incluidos en los renglones de la matriz y que se analizan en cada categoría.

Transformación del Terreno y Construcción.- Esta categoría incluye la mayor parte de los tipos de obras y construcciones que se emprenden como parte de la infraestructura típica. Dentro de esta categoría se incluyen las actividades de Urbanización, Áreas Industriales y edificios, que son actividades que se llevaron a cabo como parte de la instalación de la estación de servicios desde 2001, por lo tanto esa actividad se llevó a cabo hace 16 años, pero aun así tuvo impactos ambientales.

Extracción de Recursos Naturales.- Esta categoría no aplica porque en el sitio no se realiza ninguna explotación de recursos naturales. Aunque se reconoce que los hidrocarburos, en general, constituyen recursos naturales en explotación, el consumo de ellos propiciado por la estación, es tan pequeño, comparado con la explotación nacional o mundial, que hablar de impactos para una escala tan reducida, deja en una situación de virtual insignificancia lo que llega a extraerse específicamente para ser distribuido por la estación objeto de este estudio.

Procesos.- Este renglón se refiere a las actividades productivas agropecuarias e industriales en términos muy genéricos por sectores. En este caso, aunque no existe una transformación de materiales, sino que, simplemente, se tiene una distribución de hidrocarburos que fueron procesados previamente en las instalaciones industriales donde se extrajeron y refinaron, se considera el concepto de Almacenamiento de productos. Esta descripción engloba las actividades de servicio que realiza la estación.

Alteración del Terreno.- Esta categoría incluye actividades que tienen por objetivo modificar el terreno con diversos fines. En este caso no se aplica ninguno de los conceptos listados por Leopold.

Renovación de Recursos.- Esta categoría, al igual que la anterior, se refiere a las actividades encaminadas a restaurar ecosistemas o reservorios de recursos naturales. Tampoco aplica, como en caso anterior, ninguno de los conceptos.

Cambios en el Tráfico.- Los proyectos de vías y medios de comunicación (desplazamientos y transmisión de información) se incluyen en esta categoría. La única actividad aplicable para el caso de la estación es el que se refiere a Automóviles considerando que el sector del mercado atendido es dichos vehículos y que, por el hecho de llegar a surtirse de gasolina, pueden propiciar cierto impacto negativo en los patrones de tráfico.

Desplazamiento y Tratamiento de Desechos.- Esta categoría se aplica para aquellas actividades que generan residuales y que requieren diversos medios para disponer de ellos.
En el caso de la estación, ya se explicó que la generación de residuales es muy pequeña y que no implican mayor impacto, en comparación con el manejo global que se hace en la ciudad. De cualquier manera, se incluye el concepto de: descarga al relleno sanitario, en la matriz.

Tratamiento Químico.- Se incluyen en esta categoría aquellas actividades encaminadas a controlar ciertos procesos físicos y biológicos, sobre el medio natural o inducido, mediante la utilización de agentes químicos. En el caso de la estación no se realizarán ninguna de las actividades listadas en esta categoría.

Accidentes.- Esta categoría clasifica aquellos eventos no deseados que tienen cierto potencial de ocurrencia y que pueden conducir a siniestros o desastres. El

manejo de un material inflamable, como la gasolina, hace que la actividad de la estación tenga cierto grado de riesgo que es necesario prever. De hecho, aunque el riesgo, en estos casos, es una propiedad potencial, es decir, tiene una cierta probabilidad de ocurrencia y no tiene una manifestación crónica, es uno de los aspectos más visibles del impacto que pueden tenerse en este tipo de instalaciones. Se incluyen las actividades de Fuego y explosiones.

Fallas operacionales. Este último concepto se entiende como problemas de operación o mantenimiento que dejan a la estación fuera de servicio. Los siniestros quedan incluido en el renglón de Fuego y explosiones.

Valoración de los Impactos Ambientales Identificados

El sistema de valoración que se emplea incluye un sistema de ponderación cualitativa basándose en letras con el siguiente significado:

A Impacto adverso menor
A Impacto adverso
SA Impacto adverso significativo
b Impacto benéfico menor
B Impacto benéfico
SB Impacto benéfico significativo

A continuación se presenta la matriz modificada de Leopold correspondiente al proyecto de la Estación de servicios (Gasolinera).

Tabla 25. Matriz de Identificación de los Impactos Ambientales.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES												
			ACCIONES IMPACTANTES									
CONCEPTOS AMBIENTALES			RUIDO Y VIBRACIÓN (A)	URBANIZACIÓN (B)	AREAS INDUSTRIALES Y EDIFICACIONES (C)	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS (D)	AUTOMOVILES (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	FALLAS OPERACIONALES (G)	FUEGO Y EXPLOSIONES (H)		
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	Recursos minerales										
		Materiales de construcción										
		Suelos		A	A	a		b	a	a		
		Formas del terreno										
		Campos de fuerza y radiación de fondo										
		Aspectos físicos únicos										
	AGUA	Superficial										
		Océano										
		Subterránea		a	a			a				
		Calidad		b	b			a				
		Temperatura										
		Recarga		A	a	a		b				
		Nieve, hielo y permafrost										

	ATM	Calidad (gases, partículas)		A	A	b	b	a		SA	
		Clima (micro, macro)									
		Temperatura									
	PROCESOS	Inundaciones									
		Erosión									
		Depósitos (sedimentación, precipitación									
		Solución									
		Absorción (inter, iónico, acomplejamiento)									
		Sedimentación y compactación									
		Estabilidad (laderas, depresiones)									
		Esfuerzos y tensiones (sismos)									
		Movimientos de aire									
CONDICIONES BIOLOGICAS	FLORA	Arboles									
		Matorrales									
		Pastos									
		Cultivos									
		Microflora									
		Plantas acuáticas									
		Especies en peligro de extinción									
		Marreras									
		Corredores									
	FAUNA	Aves	A	a	b		a			A	
		Animales terrestres incluyendo reptiles									
		Peces y moluscos									
		Organismos bentónicos									
		Insectos	a	A	a	a		B		a	
		Microfauna	A	A	A	A		B		SA	
		Especies amenazadas en peligro de extinción									
		Barreras									
		Corredores									
FACTORES CULTURALES	USO DE SUELO	Naturaleza y espacios abiertos									
		Tierras bajas									
		Bosques									
		Pastizales									
		Agricultura									
		Residencial									
		Comercial	a	SB	SB	B	b	B	B	SA	
		Industrial	a	SB	SB	B	b	B	B	SA	
		Minería y excavaciones									
	RECREACIÓN	Caza									
		Pesca									
		Canotaje									
		Natación									
		Campamento y escaladas									
		Días de campo									
		Áreas de esparcimiento									
	A E INTERES	Vistas escénicas									
		Calidad del medio natural		A	a					A	
		Calidad de los espacios abiertos									

		Diseños de paisajes								
		Aspectos físicos únicos								
		Parques y reservas naturales								
		Monumentos								
		Especies y ecosistemas únicos y raros								
		Lugares y objetos históricos o arqueológico								
		Presencia de nómadas								
	CULTURAL	Patrones culturales	a	b	b	b	b	b	b	A
		Salud y seguridad	A	b	b	b	a	B	b	SA
		Empleo	a	SB	SB	B	b	b		A
		Densidad de población								
	INSTALACIOnNES	Estructuras								
		Red de transporte		b	b		B			A
		Sistema de servicios públicos		B	B		b	B	b	A
		Disposición de desechos						SB	SB	A
		Barreras								
		Corredores								
INTERRELACIONES ECOLOGICAS		Salinidad de recursos acuáticos								
		Eutrificacion								
		Insectos vectores de enfermedades								
		Cadenas tróficas								
		Salinización de mantos superficiales								
		Surgimiento de plagas								
		Otros								

a= Impacto adverso pequeño A= Impacto adverso	SA= Impacto adverso significativo B= Impacto benéfico pequeño	B= Impacto benéfico SB= Impacto benéfico significativo

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestran las frecuencias de las ponderaciones cualitativas de la matriz, misma que resultó con 94 casillas.

Tabla 26.- Frecuencias de Factores de Ponderación Cualitativa

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	22	23.40
A	Impacto adverso	20	21.27
SA	Impacto adverso significativo	5	5.31
b	Impacto benéfico menor	25	26.59
B	Impacto benéfico	14	14.89
SB	Impacto benéfico significativo	8	8.51
Total Impactos Adversos		47	50
Total Impactos Benéficos		47	50

El análisis de la tabla anterior muestra un equilibrio. Esta condición se explica por el hecho de que la ubicación de las instalaciones se encuentra dentro de la mancha urbana, en donde prácticamente las condiciones ambientales no existen; además muchos de los impactos, sobre todo los menores, son reversibles a través de las medidas de mitigación que se realizarán en la fase correspondiente a la operación y los impactos adversos significativos, se refieren prácticamente a eventos que no están siempre presentes, sino que requieren de una cierta probabilidad de ocurrencia.

Siguiendo la matriz de identificación de impactos; analicemos, en forma desagregada, los resultados de la evaluación divididos por familias de conceptos ambientales.

Tabla 27.- Frecuencias de Ponderación: Características Físicas y Químicas

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	10	45.45
A	Impacto adverso	5	22.72
SA	Impacto adverso significativo	1	4.54
b	Impacto benéfico menor	6	27.27
B	Impacto benéfico	0	0
SB	Impacto benéfico significativo	0	0
Total Impactos Adversos		16	72.71
Total Impactos Benéficos		6	27.27

El resultado obtenido en este primer grupo muestra claramente una diferencia considerable hacia los impactos adversos, esto resulta debido al tipo de giro de la empresa; los conceptos ambientales de mayor afectación son: Suelos.

Tabla 28.- Frecuencias de Ponderación: Condiciones Biológicas

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	6	35.29
A	Impacto adverso	7	41.17
SA	Impacto adverso significativo	1	5.88
b	Impacto benéfico menor	1	5.88
B	Impacto benéfico	2	11.76
SB	Impacto benéfico significativo	0	0
Total Impactos Adversos		14	82.34
Total Impactos Benéficos		3	17.64

Para éste segundo grupo de conceptos ambientales, la balanza se inclina hacia los impactos adversos; sin embargo, como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra en un área totalmente urbanizable, por lo que la fauna y la flora existentes son prácticamente nula. Los conceptos ambientales más afectados son: Aves, Insectos y Micro fauna; en este caso, los impactos son irreversibles.

En la Tabla siguiente se determina la frecuencia de ponderación cualitativa para los factores culturales:

Tabla 29.- Frecuencias de Ponderación: Factores Culturales

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	6	10.90
A	Impacto adverso	8	14.54
SA	Impacto adverso significativo	3	5.45
b	Impacto benéfico menor	18	32.72
B	Impacto benéfico	12	21.81
SB	Impacto benéfico significativo	8	14.54
Total Impactos Adversos		17	30.85
Total Impactos Benéficos		38	69.07

Al contrario de los grupos anteriores, en este grupo la balanza se inclina notablemente hacia los impactos benéficos; de acuerdo a la clasificación original de Leopold, los subgrupos afectados benéficamente son Uso de suelo comercial, Uso de suelo industrial y Empleo.

3.15 Valoración Cuantitativa de Impactos

La etapa de pre - valoración, que se hizo analizando los conceptos de la matriz original de Leopold, sirvió para hacer, en primer término, una identificación de los impactos probables y, en segundo lugar, para seleccionar aquellos que son significativos con el fin de aplicarles un sistema de valoración más preciso.

El sistema que se aplica se deriva de la metodología propuesta por Conesa Fdez.-Vítora (Fdez., 1993) donde a cada impacto identificado se le asigna un valor de importancia basado en la siguiente ecuación:

Importancia = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MV)

IN= Intensidad SI= Sinergia

EX=Extensión AC= Acumulación
MO= Momento EF= Efecto
PE= Persistencia PR= Periodicidad
RV= Reversibilidad MC= Recuperabilidad

Rangos para el cálculo de la importancia, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 30.- Variables de la Función de Importancia

Símbolo	Descripción	Rango	
±	**Naturaleza**	Impacto benéfico	+
		Impacto adverso	-
IN	**Intensidad (Destrucción o mejoramiento)**	Baja (Modificación mínima)	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EX	**Extensión (Área de Influencia)**	Puntual (efecto muy localizado)	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total (efecto generalizado)	8
		Critico (agravante, se añade)	(+4)
MO	**Momento**	Largo plazo (más de 3 años)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Inmediato	4
		Critico	(+4)
PE	**Persistencia (Permanencia del efecto)**	Fugaz (≤ 1 año)	1
		Temporal (1 a 3 años)	2
		Permanente	4
RV	**Reversibilidad (Reconstrucción)**	Corto plazo (≤ 1 año)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Irreversible	4
SI	**Sinergia**	No es sinérgica	1
		Si es sinérgica	2
		Altamente sinérgico	4
AC	**Acumulación**	Simple	1
		Acumulativo	4
EF	**Efecto**	Indirecto	1
		Directo	4
PR	**Periodicidad**	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
MC	**Recuperabilidad**	Recuperable inmediato	1
		Recuperable a medio plazo	2
		Mitigable o compensable	4
		Irrecuperable	8
I	**Importancia = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MV)**		

Para enfocar el análisis en los impactos relevantes y en los significativos, la matriz original se recompone tomando en cuenta sólo aquellos conceptos y acciones aplicables que provocan impactos detectables, mismos que se califican mediante la función de importancia descrita en la Ecuación. En las tablas siguientes se muestran los valores resultantes de la Matriz de Importancia donde se aplican los conceptos listados. (Nota.- aun y cuando el proyecto se encuentre en etapa de operación, se consideraron para la valoración los impactos que ocasionó la construcción de la estación de servicios en su momento).

Tabla 31.- Matriz de Importancia para Características Físicas y Químicas

		a			b					
	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	Ruido y Vibración (A)	Urbanización (B)	Áreas industriales , Edificaciones (C)	Almacenamiento de Productos (D)	Automóviles (E)	Descarga al Relleno Sanitario	Fallas Operacionales (G)	Fuego y Explosiones (H)	TOTAL
Suelo (I)	Suelos (I.1)		-22	-23	-19		37	-22	-34	-83
Agua (II)	Agua subterránea (II.1)		-17	-15			-21			-53
	Calidad de agua (II.2)		35	25			-15			45
	Recarga de Acuiferos (II.3)		-18	-18	-13		29			-20
Aire (III)	Calidad del Aire (III.1)		-22	-23	31	34	-33		-32	-45

Tabla 32.- Matriz de Importancia para Condiciones Biológicas

		a			b					
	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	Ruido y Vibración (A)	Urbanización (B)	Áreas industriales , Edificaciones (C)	Almacenamiento de Productos (D)	Automóviles (E)	Descarga al Relleno Sanitario (F)	Fallas Operacionales (G)	Fuego y Explosiones (H)	TOTAL
Fauna (IV)	Aves (IV.1)	-21	-19	32		-33			-28	-69
	Insectos (IV.2)	-19	-19	-19	-13		58		-21	-33
	Micro fauna (IV.3)	-19	-19	-19	-13		58		-21	-33

Tabla 33.- Matriz de Importancia para Factores Culturales

		a			b					
	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	Ruido y Vibración (A)	Urbanización (B)	Áreas industriales , Edificaciones (C)	Almacenamiento de Productos (D)	Automóviles (E)	Descarga al Relleno Sanitario (F)	Fallas Operacionales (G)	Fuego y Explosiones (H)	TOTAL
Uso de Suelo (V)	Residencial (V.1)									
	Comercial (V.2)	-16	57	57	33	25	62	31	-35	*214*
	Industrial (V.3)	-16	57	57	33	25	58	33	-37	*216*
Estética e int. Humano (VI)	Calidad del medio natural (VI.1)		-42	-42					-27	-111
Estatus cultural (VII)	Patrones-culturales (nivel de vida((VII.1	-18	30	30	37	37	37	41	-27	*167*
	Salud y Seguridad (VII.2)	-19	18	18	31	38	33	33	-40	*112*
	Empleo (VII.3)	-21	30	30	19	19			-31	*46*
Instalaciones y Actividades (VIII)	Red de Transporte (VIII.2)		22	20		17			-25	34
	Sistemas de Servicios Públicos (VIII.2)		19	19		21	29	25	29	*84*
	Disposición de Desechos (VIII.3)						32	32	-32	32

Las tablas anteriores muestran las valoraciones de cada uno de los impactos analizados.

Se obtuvo un total de los valores del impacto adverso de -447, y un total de los valores de impactos benéficos de 950. Por lo tanto se concluyó que el proyecto tiene un mayor valor y numero de impactos benéficos que adversos, lo que indica su conveniencia, además, con las medidas de mitigación que serán aplicadas atenuará de manera significativa el impacto producido. El valor resultante reconoce el impacto negativo de las fallas operacionales y su probable resultado de una explosión, sin embargo este último escenario es poco probable de acuerdo a las medidas de seguridad y de prevención que se aplican en el proyecto,

además de los beneficios socioeconómicos que tiene una Estación de servicios tipo gasolinera elemental para el bienestar de la propia sociedad.

4. MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

El área donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de una zona urbanizada en donde se ha perdido una vegetación natural y por ende la emigración de la fauna silvestre, por la situación que guardan los elementos naturales, mismo que indican que han sido impactadas por las actividades que se han realizado anteriormente, sin embargo con los impactos ambientales identificados derivados de la operación de la Estación de Servicios, no pone en conflicto la estabilidad ambiental de la zona y del propio ecosistema urbanizado.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dentro de sus disposiciones suscribe que toda obra o actividad que pueda ocasionar un impacto ambiental hacia el ambiente o algún elemento natural, se deberá proponer medidas de prevención y de mitigación para amortiguar los efectos adversos que puedan causar las actividades al ambiente; entendiéndose como medida de prevención al conjunto de acciones que deberá ejecutar el PROMOVENTE para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y como medidas de mitigación conjunto de acciones que deberá ejecutar el PROMOVENTE para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causa con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (en este caso Operación y Mantenimiento), (art. 3 fracción XIII y XIV del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental). Ante tal situación y con propósito de no infringir a lo que establece la Ley y su Reglamento, Normas Oficiales mexicanas y demás disposiciones en protección al ambiente se propone las siguientes medidas de mitigación.

4.1 Etapa de operación y mantenimiento

1. Durante la operación de la Estación de Servicios, se colocarán contenedores con tapa que indique la correcta separación de los residuos sólidos urbanos, posteriormente se hará la recolección periódica para su traslado y disposición final en sitios autorizados por el Ayuntamiento de Culiacán, se separarán aquellos que cumplen la categoría de reciclados, con el objetivo de ser entregados a empresas de acopio de materiales reciclables.
2. Las aguas residuales producto de los sanitarios, se conducen hacia el sistema de drenaje y alcantarillado de la, por lo tanto se cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos

permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

3. Los residuos peligrosos que se generen tales como aceites, lubricante, aditivos residuos generados por el mantenimiento de los equipos, deberán tener un manejo adecuado con el objeto de evitar alguna contingencia ambiental; la empresa dará cumplimiento a lo que establece la NOM-052-SEMARNAT-2005., que señala las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente y NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por NOM- 052-SEMARNAT-2005. Se anexa último manifiesto de recolección de residuos peligros por empresa autorizada y el certificado de limpieza ecológica. **(Anexo 6)**
4. Con el propósito de evitar una contaminación al suelo, subsuelo y aguas subterráneas, se previó la construcción de trampas para la recolecta de las aguas oleosas de aceites o cualquier otra sustancia química, mismas que serán canalizadas hacia una cisterna para su almacenamiento y para ser recolectada por empresas especializadas para su tratamiento y que cuenten con el permiso correspondiente. Se anexa comprobante de servicios de empresa autorizada y el certificado de limpieza ecológica. (Anexo 6)

a. Etapa de posible abandono.

5. En caso de que la empresa una vez concluido con etapa de operación de la Estación de Servicio no quiere revalidar la ampliación de la operación, se retiraran todos los materiales de la infraestructura con la maquinaria y equipos, posteriormente se retiraran los tanques de almacenamiento, del combustible y equipos que hayan sido instalados, aplicando las medidas de mitigación para el abandono del sitio, una vez retirado la infraestructura se restaura el sitio, restituyendo al suelo, depositando material de tierra fértil y esparciendo uniformemente sobre toda el área y reforestar con especies nativas de la región, dándole un mantenimiento periódico restituyendo aquellas especies que mueran.

6. Se colocará un sistema de señalización informativa y restrictiva en el momento de extraer y retirar el combustibles almacenados para evitar la ocurrencia de incendio, para luego quitar los tanques, evitando con esto alguna contingencia ambiental derivado de un derrame de combustible.

Las medidas de mitigación propuestas permitirán que los impactos ambientales identificados minimicen sus efectos al ambiente, permitiendo la continuidad de los factores ambientales de la zona; se informara a la autoridad el resultado de su aplicación y de esta manera indicara si están atenuando el o los impactos o en su caso imponer la correctiva misma que será informado.

b. Impactos Residuales.

Por la situación que guarda el área y las adyacentes en donde las condiciones ambientales han sido modificadas desde el suelo, vegetación y fauna modificados desde su estructura y funcionalidad, durante la etapa operación de la Estación de Servicios no se identificó impactos residuales que impliquen efectos desfavorables que signifiquen el deterioro del medio ambiente; ya que tanto el desarrollo del proyecto, no se generarán impactos ambientales a mediano o largo plazo que pudieran traducirse como impactos residuales, por lo tanto, permanecerá un ambiente equilibrado sin riesgo de ser modificado rigurosamente por el desarrollo de la Estación de Servicios la cual una vez valorados los posibles impactos ambientales le fue otorgada constancia de Tramite por parte de Pemex Refinación, Oficio de Inicio de Operaciones otorgado por la Coordinación Regional de Pemex una vez hecho el seguimiento en la etapa de construcción de la propia Estación de Servicios y recientemente la constatación de cumplimiento por parte de la Comisión Reguladora de Energía (CREE). **Anexo 15.**

5. Conclusiones

Como resumen se tiene que este es un proyecto de desarrollo socioeconómico para beneficio de un sector de la población de la región de la Ciudad de Culiacán, que demanda el suministro de combustible, sin desatender las posibles repercusiones que dichos desarrollos tuviesen sobre el medio natural.

En relación a lo descrito en este estudio y tomando en cuenta como base la matriz de identificación de impactos, se determina cualitativamente el balance de impacto - desarrollo del proyecto, considerando primero las características físicas y químicas del medio, y después las biológicas.

En relación al factor agua, la estación de servicios cumple con lo que señala la NOM-001-SEMARTNAT-1996, ya que el proyecto no producirá impactos negativos al ambiente ni a los recursos naturales, que pongan en riesgo a las condiciones ambientales del sitio ya que donde está ubicada la estación de servicios es zona urbanizada, esto quiere decir que se encuentra impactada desde muchos años atrás, por diversas actividades de desarrollo y de servicios y por el mismo crecimiento que ha tenido la Ciudad de Culiacán. Los impactos sobre el medio social serán benéficos significativos por la creación de empleos temporales y permanentes para la operación que la estación ofrecerá.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de identificación de impactos ambientales y de acuerdo al análisis anterior, se nota claramente que la relación impacto - beneficio, como ya se mencionó anteriormente, es considerado benéfico, la mayoría de los impactos adversos son mitigables ya sea a corto o largo plazo; esto sumado con las recomendaciones hechas implícitamente en el desarrollo del presente trabajo, es de esperarse que el impacto provocado por el Proyecto, en su etapa de operación, puedan reducirse aún más los impactos adversos, principalmente los mitigables a largo plazo.

En términos generales el área de influencia del proyecto ya ha sido ambientalmente modificada y transformada debido a la apertura de asentamientos humanos que modificaron los orígenes bióticos de la zona.

Posteriormente y debido al crecimiento de la mancha urbana de la ciudad y con ello a la demanda de construcción de infraestructura y de servicios se ponen de manifiesto nuevos cambios en el entorno físico de la zona anteriores a la construcción de la Estación de Servicios la cual empezó a operar a partir del año 2012.

El cambio del entorno físico con la construcción de viviendas, calles avenidas e infraestructura de comunicación ya se encontraba edificada al momento de empezar con el proyecto de operación y mantenimiento del promovente.

El área de Influencia se encuentra justificada fundamentalmente por los niveles y tipos de transformadores que se han materializado en el sector así como la relación entre los resultados de dicha transformación y a la infraestructura ya instalada (con la demanda de servicios requeridos en la fase operativa).

Derivado de todo esto, el proyecto ha quedado inserto en un sector transformado pero el cual representa una integración estructural a todo el entorno urbano.

Por lo tanto, si se asumen estas consideraciones, se puede concluir que el impacto general es benéfico, principalmente porque la operación de esta estructura de servicio público implica la satisfacción de un sector de la población.

Referencias bibliográficas

Técnicas y referencias generales:

CONABIO; Información biótica de Sinaloa
GOOGLE TIERRA, INEGI 2016
SISTEMA IRIS 4.0.1. INEGI
Corbit, Robert A; Handbook of Environmental Engineering; McGraw-Hill; 1990
Rzedowski, Jerzy; Vegetación de México; Editorial Limusa; 1994

Información cartográfica y estadística:

Vivó, J.A. y J.C. Gómez; Climatología de México; Instituto Panamericano de Geografía e
Historia; 1946
SARH; Normales Climatológicas (1941-1970); Dirección General de Estudios, Información y
Estadística Sectorial.

INEGI; Carta Geológica, Escala 1:1000000.
INEGI; Carta Edafológica 1:250,000
INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1: 250,000.
INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1: 250,000.
INEGI; Carta de Uso del Suelo y Vegetación serie IV; Escala 1: 250,000.
INEGI; Cuaderno Estadístico del Estado de Sinaloa;
INEGI; Conteo de Población de Vivienda 2010

Valoración de impactos ambientales:

Leopold, L.B., et al; A ProcedureforEvaluatingEnvironmentalImpact; Circular 645, U.S.
Geological Survey, Washington, D.C., 1971.
Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw-Hill; 1996.