

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## INFORME PREVENTIVO

**Proyecto: "Estación Virgen S. A de C.V."**



**Promovente: Estación Virgen S. A de C. V.**

Colima, Col. Noviembre 2016

● PARA TODA LA OBRA.

- 1 Residente
- 1 Administrador
- 1 Secretaria
- 3 Oficial de albañil
- 6 Peón de albañil
- 2 Ayudantes generales

● POR HONORARIOS HASTA EL TERMINO DEL TRABAJO ENCARGADO.

- 1 Operador de maquinaria pesada
- 1 Chofer de camión cisterna
- 1 Oficial soldador
- 1 Carpintero
- 1 Plomero
- 1 Electricista

Para la etapa de operación

TIEMPOS	LARGO	TURNO
1	Administrador y/o director general	Matutino
2	Auxiliar administrativo	Vespertino
10	Despachadores en tres turnos	Matutino: 4, vespertino: 4, y nocturno: 2
1	Intendente	Matutino

**I.1.5. Programa general de Trabajo.**

Actividad	Meses						Trimestres				Año		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	2	-	30
<b>Estudios y trámites previos</b>													
Proyecto ejecutivo	X	X	X										
Estudio mecánica de suelos			X										
Manifiesto de impacto ambiental (Informe Preventivo)	X	X	X	X	X	X							
Permisos y autorizaciones			X	X	X	X							
<b>Preparación del sitio y construcción</b>													
Despalme				X	X								
Limpieza, trazo y nivelación							X	X	X	X			
Excavaciones								X	X				
Construcción de fosa para tanques de almacenamiento									X	X			
Cimentaciones									X	X			
Suministro e instalación de tanques de almacenamiento									X	X			
Instalaciones hidrosanitarias									X	X			
Instalación eléctrica									X	X			
Instalaciones mecánicas									X	X			
Instalaciones hidráulicas y aire									X	X			
Construcción de oficinas (oficinas, bodegas, sanitarios, etc.)									X	X			
Construcción de estructura para zona de despacho									X	X			
Construcción de pavimento con concreto hidráulico para zona de despacho y áreas de circulación									X	X			
Suministro e instalación de dispensarios									X	X			
Pruebas de hermeticidad en tanques y tuberías									X	X			
Habilitación de áreas verdes									X	X			
Limpieza general de la obra									X	X			
Finalización de la construcción											X	X	X

**I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.**

**I.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

"ESTACION VIRGEN, S. A. de C. V."

**I.2.2.- NACIONALIDAD DE LA MISMA.**

Mexicana

**I.2.3.- ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA.**

- a) Comercialización de gasolinas y diesel suministrados por PEMEX Refinación, así como la comercialización de aceites lubricantes marca PEMEX. Compraventa de bombas de gasolina, así como de refacciones necesarias para la comercialización de productos de PEMEX.

**I.2.4.- REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC).**

Clave del R. F. C. **EVII30627PSA**. (Se anexa fotocopia, ver anexos)

**I.2.5.- CAMARA O ASOCIACION A QUE PERTENECE.**

Ninguna

**I.2.6.- NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.**

DOMARK VIRGEN BALLESTEROS

**I.2.7.- CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.**

Administrador General

**I.2.8.- RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL.**

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

**I.2.9.- CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN (CURP) DEL REPRESENTANTE LEGAL.**

[REDACTED]

**I.2.10.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.**

[REDACTED]

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

**I.3.- DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO.**

**I.3.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

Biol. Luis Olivares Villarón

**I.3.2.- RFC.** Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**I.3.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.**

Biol. Luis Olivares Villarón

Colaboradores

[REDACTED]

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

**I.3.4.- CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE DIÁGNOSTICO AMBIENTAL.**

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

**I.3.6.- CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE DIÁGNOSTICO AMBIENTAL.**

964464

**I.3.8.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.**

- I.3.8.1.-
- I.3.8.2.-
- I.3.8.3.-
- I.3.8.4.-
- I.3.8.5.-
- I.3.8.6.-

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

**II.- REFERENCIAS, SEGUN CORRESPONDA A LOS SUPUESTOS DEL ARTICULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

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

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO		
Norma Oficial Mexicana	Aspectos regulatorios	Acciones para su atención y cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-1996. (Aclaración D.O.F. 30 de abril 1997)	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En virtud de que dicha norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y considerando que se generarán aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el sitio del proyecto, por lo que en la etapa de preparación y construcción se instalará una letrina móvil; las aguas de ésta serán recolectadas por una empresa autorizada, para que previo a su descarga final, de el tratamiento.  Para la etapa de operación se conectará a la red de drenaje municipal conforme a la factibilidad de servicio otorgada por el organismo regulador (se anexa factibilidad). Con las acciones anteriores <b>CUMPLE</b> el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-002-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Para la etapa de operación se conectará a la red de drenaje municipal conforme a la factibilidad de servicio otorgada por el organismo regulador (se anexa factibilidad). Las aguas residuales que se generen durante la ejecución del proyecto, serán descargadas a la red de drenaje municipal, para cumplir con los límites establecidos en la Norma. Con las acciones anteriores <b>CUMPLE</b> el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana, por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones. No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento de todo el parque vehicular. Con las acciones propuestas <b>CUMPLE</b> el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-045-SEMARNAT-2006.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan	En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana, por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones. No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento de todo el parque vehicular. Con las acciones propuestas <b>CUMPLE</b> el proyecto a los

	diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-050-SEMARNAT-1993.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustible.	En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana, por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones. No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento preventivo de todo el parque vehicular. Con las acciones propuestas CUMPLE el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-052-SEMARNAT-2003.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se aplicarán los procedimientos indicados por la Norma y para asegurar su aplicación, en caso de ser necesario, se contratarán laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. Con las acciones propuestas CUMPLE el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se aplicarán los procedimientos indicados por la Norma y para asegurar su aplicación, en caso de ser necesario, se contratarán laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. Con las acciones propuestas CUMPLE el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-054-SEMARNAT-1993.	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	Se aplicarán los procedimientos indicados por la Norma y para asegurar su aplicación, en caso de ser necesario, se contratarán laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. Con las acciones propuestas CUMPLE el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-059-SEMARNAT-2003.	Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Del presente Informe Preventivo se desprende y queda manifiesto que no existe vegetación en el sitio, por consiguiente no hay fauna silvestre, así que no existe ningún organismo presente en el sitio que este listado en la citada norma.  Por lo que con lo anterior, se acredita que las obras y/o actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con la Norma Oficial Mexicana que determina Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
NOM-080-SEMARNAT-2003.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana, por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones. No obstante lo anterior se efectuará la verificación de todo el parque vehicular que se utilizará en el proyecto, mediante la implementación de un programa de mantenimiento preventivo de todo el parque vehicular. Con las acciones propuestas CUMPLE el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.
NOM-081-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las	En virtud de que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la construcción, no le aplica ninguna Norma Oficial Mexicana, por lo que no existen señalados a la fecha, límites máximos permisibles para dichas emisiones. No

<p>NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EN-001-ASEA-2016.</p>	<p>Fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>oístante, dentro de la presente informe Preventivo, se establecen las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente. Con las acciones propuestas CUMPLE el proyecto a los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.</p>
<p>NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EN-002-ASEA-2016.</p>	<p>Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diesel y gasolina.</p>	<p>En virtud de que dicha norma establece los requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente aplicables al diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio en asociación a la actividad de almacenamiento y expendio para autoconsumo, para diesel y gasolina y considerando que el proyecto arquitectónico se diseña acorde a los parámetros y especificaciones que la misma norma señala, tal y como se observa en los planos anexos del proyecto y se sujet a las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos marcados por PEMEX Refinación, y a un sin número de normas oficiales mexicanas, que por razones de economía no se detallan pero el proyecto sí cumple con la protección ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación las estaciones de servicio.</p> <p>Resultando de la vinculación las obras y actividades a desarrollar se ajusta al citado precepto legal, dado que la construcción y operación de la citada E. de S.; además se basa en un estudio de mecánica de suelos, proyecto estructural, estudio vial de acceso y autorizaciones y permisos que deberá otorgar la federación, y los otorgados por dependencias del orden estatal y municipal.</p> <p>En virtud de que dicha norma establece los métodos de prueba y parámetros para la operación, mantenimiento y eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores de gasolinas en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas, para el control de emisiones, con lo cual se pretende regularizar y mejorar la calidad del aire. Que las concentraciones de emisiones de gases contaminantes son resultado de la combinación de condiciones fisiográficas, climatológicas y elevadas concentraciones de emisiones de gases contaminantes en un tiempo, espacio y lugar. Estas concentraciones se podrán monitorear o medir hasta que la estación de servicio entre en la etapa de operación y es el momento de aplicación de esta norma.</p> <p>Resultando del análisis de la norma en referencia se observa que en la ejecución de la construcción, las obras y actividades a desarrollar se ajusta al citado precepto legal. Con lo cual el proyecto CUMPLE con los preceptos de dicha Norma dándole cumplimiento a lo dispuesto en el precepto legal referido.</p>

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

a) Con respecto a este punto, si la obra o actividad está prevista en un plan parcial de desarrollo urbano, presentar la siguiente información:

Acción del proyecto a realizar	Regulación aplicable	Acciones para su atención y cumplimiento
Se pretende llevar a cabo la construcción de una estación de servicio (gasolinera).	Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Colima, 2000.	Si bien es cierto el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Colima, 2000, no ha sido autorización en materia de impacto ambiental, por la SEMARNAT; se hace el análisis de éste ya que el predio donde se pretende ejecutar está inmerso en él.  De dicho Programa, se desprende que fue publicado en el PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO "EL ESTADO DE COLIMA" en el Toma 85.

	<p>Colima, Co., Sábado 16 de Diciembre del año 2000; Núm. 52; pág. 02.</p> <p>Dicho programa tiende a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural, mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de aprovechamiento a beneficio social, sin menoscabo del equilibrio ecológico y la calidad ambiental.</li> <li>• El desarrollo socioeconómico de la región, armonizando la interrelación de la ciudad y el campo, en forma que se distribuyan equitativamente los beneficios y costos del proceso de urbanización.</li> <li>• La eficiente interacción entre los sistemas de convivencia y de servicios de cada centro de población, la creación y mejoramiento de condiciones favorables para la relación adecuada entre zonas de trabajo, vivienda y recreación.</li> <li>• La preservación y mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales en relación con los asentamientos humanos.</li> <li>• El mejoramiento de los factores que determinan la calidad de vida urbana y rural.</li> <li>• La dotación suficiente, adecuada y el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento urbano, así como la prestación de los servicios públicos.</li> </ul> <p>Las zonas aptas para el crecimiento urbano de Colima se encuentran delimitadas por barreras naturales y artificiales que condicionan fuertemente su expansión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al Este a 1.5 Km. la presencia del arroyo Jazmín, y en la misma dirección a 2.5 el arroyo Las Gruyas.</li> <li>• Hacia el Oeste se ubica el río Colima a una distancia de 3.2 Km.</li> <li>• Hacia el poniente, prácticamente, todo a lo largo del área de aplicación el límite es la frontera con el municipio de Villa de Álvarez.</li> <li>• Al sur al límite con el municipio de Coquimatlán, el paso ferroviario, la antigua carretera a Guadalajara que actualmente es la avenida Carlos de la Madrid Vejar, las colonias Torres Quintero, Francisco Villa y Mirador de la Cumbre las cuales están al Sur de la vía y el canal de riego.</li> <li>• Hacia el norte no existe limitación al crecimiento y es donde existe la mayor área de reserva territorial.</li> </ul> <p>Por lo que el Programa de Desarrollo Urbano de Colima establece límites de población que se definen por un polígono, y el área donde se propone que se instalará nuestro proyecto se ubica dentro de un área de Reserva Urbana a Ocupar a Corto (RUI-CP-65) por su parte El reglamento de Zonificación del Municipio de Colima ubica al área de nuestro proyecto en una Zona de Comercio y Servicios Regionales (CR), por lo anterior expuesto mediante Of. Núm.- DGDS-DDU-VS-004/2016 de fecha 18 de abril de 2016 el H. Ayuntamiento de Colima por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano dictamina <b>FAVORABLE</b> el uso de suelo a Estación de Servicio de Abasto de Combustible.</p> <p>El Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Colima, promueve el adecuado tratamiento de las aguas residuales, como estrategia de conservación del medio natural, de igual manera promueve erradicar las descargas de las aguas residuales a los ríos, es por ello que nuestro proyecto contempla la instalación a la red de drenaje sanitario de la red municipal, respaldando lo anterior en que es un</p>
--	--

predio totalmente urbanizado.

En síntesis la operación del proyecto promueve la utilización de un predio en el cual se aplica un uso más intenso y productivo, lo cual permitirá incrementar la oferta laboral, además de inyectar importantes recursos económicos para el Municipio de Colima.

La operación del proyecto consolidará el uso de suelo que se plantea en el Programa de Desarrollo Urbano de Colima de 2000.

- Recorte del plano del Programa del centro de población de la Ciudad de Colima, donde se indican las áreas de zonificación primaria y secundaria en las que se pretende ubicar el proyecto; como ya se manifestó este programa no ha sido evaluado en materia de impacto ambiental, pero se anexa la ubicación del proyecto en relación a las estrategias de este programa.
- 



Imagen II.1. Ubicación del Predio pretendido para el desarrollo de la estación de servicio con referencia al Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Colima.  
Estructura Urbana

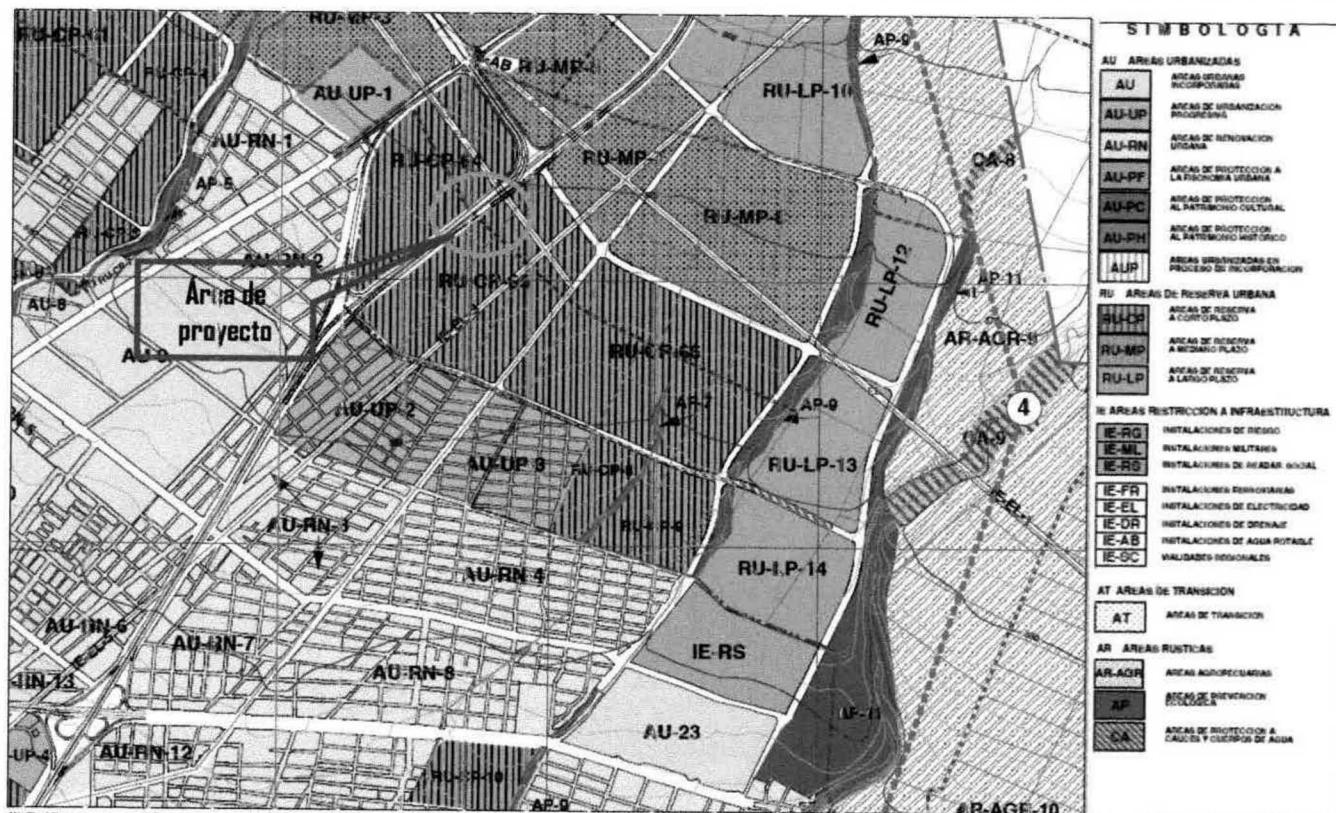


Imagen III.2. Ubicación del Predio pretendido para el desarrollo de la estación de servicio con referencia al Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Colima.

Clasificación de Áreas

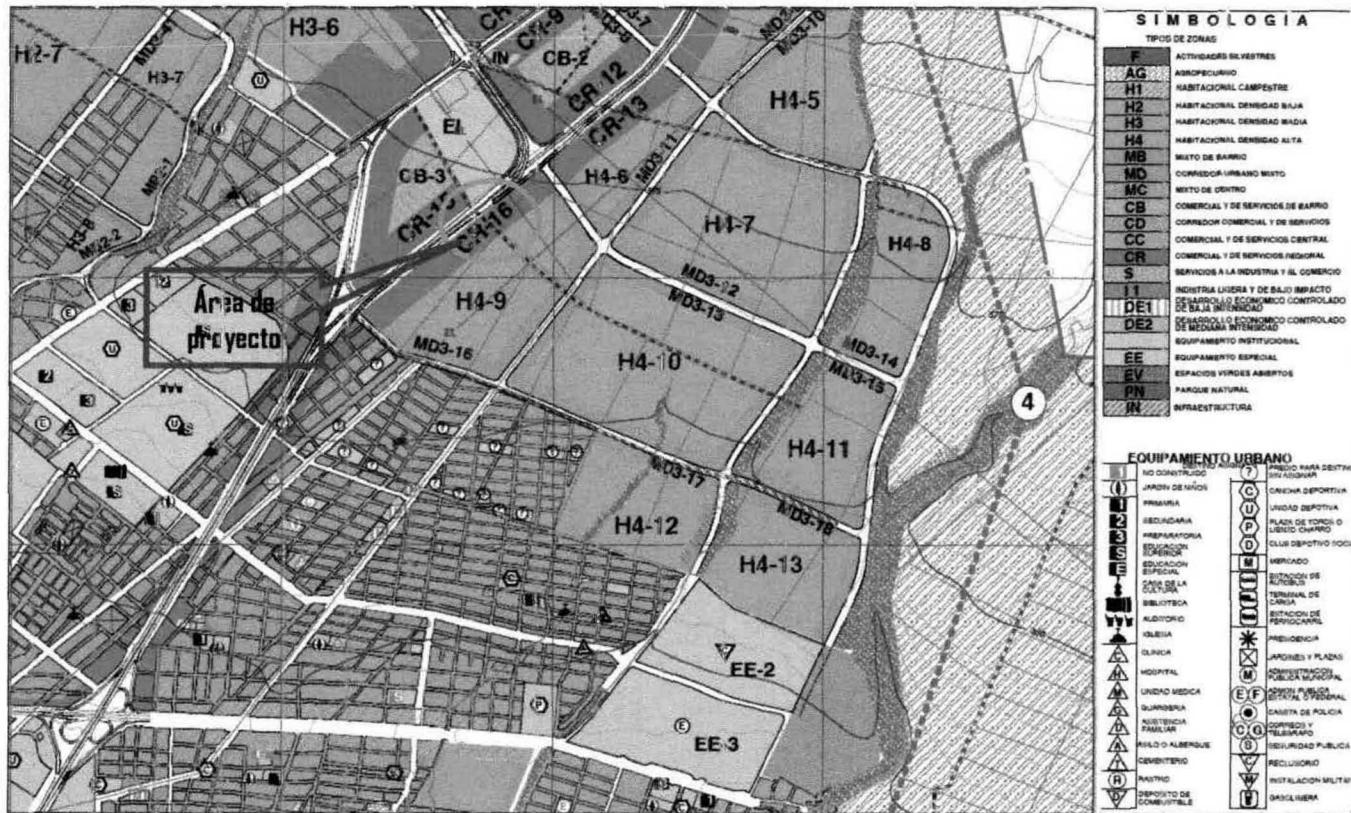


Imagen II.3. Ubicación del Predio pretendido para el desarrollo de la estación de servicio con referencia al Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Colima. Zonificación de Áreas.

- Identificación, análisis y conclusión de la manera en que el proyecto se sujetará y cumplirá con los criterios, lineamientos o medidas propuestas en el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Colima.

En síntesis el H. Ayuntamiento de Colima con atribuciones para dar destino y uso de suelo en la circunscripción del polígono de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Colima a otorgado el oficio **Df. Núm.- DEDS-DCU-VS-104/2016** de fecha **18 de abril de 2016**, a través de Dirección de Desarrollo Urbano; dictaminando **FAVORABLE** el uso de suelo pretendido (equipamiento especial) para **Estación de Servicio de Abasto de Combustible** (sic).

**b) Si la obra o actividad está prevista en un ordenamiento ecológico, presentar la información que se indica a continuación:**

<p>Se pretende llevar a cabo un proyecto que incluye obras o actividades de cambio de uso de suelo en áreas forestales, con la finalidad de realizar la explotación de materiales pétreos.</p>	<p><b>Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.</b></p>	<p>Si bien es cierto el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima, no ha sido autorizado en materia de impacto ambiental por la SEMARAT; se hace el análisis de él ya que el predio donde se pretende ejecutar se encuentra inmerso en el mismo.</p> <p>En virtud de que la obra o actividad proyectada, se ubica dentro del polígono de aplicación del citado programa, es por ello se procede a analizar las políticas, los usos y destinos del suelo establecidos en el mismo.</p> <p>En razón de lo anterior, se procede a realizar el análisis de la congruencia del proyecto, con las Políticas establecidas en el decreto del Programa.</p> <p>El área donde se prevé la ubicación y desarrollo del proyecto, de conformidad con el Programa; lo ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 36 (UGA 36).</p> <p>Como se menciona el área del proyecto; se encuentra inmerso en la UGA 36, este ordenamiento establece para esta UGA la política ambiental, de <b>Aprovechamiento Sustentable</b> y se establece las siguientes estrategias:</p> <table border="1" data-bbox="895 779 1960 1218"> <thead> <tr> <th>No.</th><th>Estrategia</th><th>Condición</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23</td><td>Fomentar el pago de servicios ambientales para la recarga de acuíferos</td><td>Valores de recarga de acuíferos: &gt;500m y política de protección o conservación + restauración (a parte mina)</td></tr> <tr> <td>28</td><td>Planeación ecológica territorial</td><td>Política de protección, conservación, conservación-restauración + restauración (en presión ganadera: 5)</td></tr> <tr> <td>33</td><td>Fomentar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (aplicando la capacidad de tratamiento)</td><td>UGA con población &gt;2,500 habitantes o densidad &gt;1,5 hab/ha</td></tr> <tr> <td>34</td><td>Elevar los niveles de vida de la población, con empleo, mejoramiento y aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y naturales en un contexto de conservación ambiental e impulso a una cultura urbana compatible con un desarrollo económico moderno, conservando la identidad local.</td><td>Poblaciones &gt;1,000 densidad de &gt;10 hab/ha en aprovechamiento.</td></tr> <tr> <td>35</td><td>Garantizar un crecimiento urbano ordenado y funcional del territorio manteniendo un sistema equilibrado de ciudades que faciliten la integración de intrar regional a la entidad y de ésta con el resto del país, compatible con la conservación del medio ambiente.</td><td>Poblaciones &gt;1,000 densidad de &gt;10 hab/ha en aprovechamiento.</td></tr> <tr> <td>39</td><td>Capacitar a las comunidades para proteger, preservar y aprovechar los recursos naturales.</td><td>Todas las UGAs con población &gt;100</td></tr> </tbody> </table> <p>Considerando las estrategias que le aplican a la UGA 36 para el área del proyecto, se puede establecer que el mismo cumple con las expectativas de protección al medio ambiente, ya que en él se incorporan acciones de cuidado a los acuíferos así como la separación del drenaje sanitario, de trampas de grasas y pluviales; con la obtención de permisos y licencias se garantiza el crecimiento ordenado y funcional del territorio, iniciados los trabajos de preparación, construcción y operación de la estación se generarán un</p>	No.	Estrategia	Condición	23	Fomentar el pago de servicios ambientales para la recarga de acuíferos	Valores de recarga de acuíferos: >500m y política de protección o conservación + restauración (a parte mina)	28	Planeación ecológica territorial	Política de protección, conservación, conservación-restauración + restauración (en presión ganadera: 5)	33	Fomentar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (aplicando la capacidad de tratamiento)	UGA con población >2,500 habitantes o densidad >1,5 hab/ha	34	Elevar los niveles de vida de la población, con empleo, mejoramiento y aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y naturales en un contexto de conservación ambiental e impulso a una cultura urbana compatible con un desarrollo económico moderno, conservando la identidad local.	Poblaciones >1,000 densidad de >10 hab/ha en aprovechamiento.	35	Garantizar un crecimiento urbano ordenado y funcional del territorio manteniendo un sistema equilibrado de ciudades que faciliten la integración de intrar regional a la entidad y de ésta con el resto del país, compatible con la conservación del medio ambiente.	Poblaciones >1,000 densidad de >10 hab/ha en aprovechamiento.	39	Capacitar a las comunidades para proteger, preservar y aprovechar los recursos naturales.	Todas las UGAs con población >100
No.	Estrategia	Condición																					
23	Fomentar el pago de servicios ambientales para la recarga de acuíferos	Valores de recarga de acuíferos: >500m y política de protección o conservación + restauración (a parte mina)																					
28	Planeación ecológica territorial	Política de protección, conservación, conservación-restauración + restauración (en presión ganadera: 5)																					
33	Fomentar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (aplicando la capacidad de tratamiento)	UGA con población >2,500 habitantes o densidad >1,5 hab/ha																					
34	Elevar los niveles de vida de la población, con empleo, mejoramiento y aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y naturales en un contexto de conservación ambiental e impulso a una cultura urbana compatible con un desarrollo económico moderno, conservando la identidad local.	Poblaciones >1,000 densidad de >10 hab/ha en aprovechamiento.																					
35	Garantizar un crecimiento urbano ordenado y funcional del territorio manteniendo un sistema equilibrado de ciudades que faciliten la integración de intrar regional a la entidad y de ésta con el resto del país, compatible con la conservación del medio ambiente.	Poblaciones >1,000 densidad de >10 hab/ha en aprovechamiento.																					
39	Capacitar a las comunidades para proteger, preservar y aprovechar los recursos naturales.	Todas las UGAs con población >100																					

	<p>número determinado de empleos con lo que seguramente mejora el nivel de vida de las familias de los trabajadores.</p> <p>La UGA 36 establece criterios ambientales a cumplir y estos son:</p> <p><b>Ahu1 Criterios para los asentamientos urbanos.</b></p> <p><b>Ahu1</b> En las áreas urbanas se seguirán los criterios de los programas de desarrollo urbano autorizados, o se fomentará su actualización o creación en caso de que sean insuficientes o no existan.</p> <p><b>La ejecución del proyecto obedecerá a la observación de los permisos y licencias que en materia de desarrollo urbano se le otorguen, cumpliendo con ello el presente criterio.</b></p> <p><b>Ahu2</b> El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma gradual y con base en una optima densificación de las áreas urbanas existentes.</p> <p><b>El dictamen de uso de suelo con que se cuenta consigna que el área del proyecto se asienta en una Reserva Urbana a Ocuparse a Corto Plazo (RU-CP-65), con ello se da cumplimiento al presente criterio.</b></p> <p><b>Ahu3</b> Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.</p> <p><b>La estación de servicio una vez construida emprenderá un programa de reforestación con especies nativas en aquellas vialidades que la autoridad municipal lo determine.</b></p> <p><b>Ahu4</b> La superficie mínima de áreas verdes será de 12 m<sup>2</sup>/habitante.</p> <p><b>La estación de servicio contempla dejar el 28.94% de área verde (2,272.31m<sup>2</sup>), con esta acción se da cumplimiento al presente criterio.</b></p> <p><b>Ahu5</b> Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa con la finalidad de mejorar las condiciones microclimáticas y aumentar la calidad estética.</p> <p><b>La estación de servicio contempla dejar el 28.94% de área verde (2,272.31m<sup>2</sup>), con esta acción se da cumplimiento al presente criterio</b></p> <p><b>Ahu6</b> Las poblaciones urbanas deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo a NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p><b>La Ciudad conurbada de Colima y Villa de Álvarez cuenta con una planta de tratamiento y la estación de servicio descarga sus drenajes a la red municipal.</b></p> <p><b>Ahu7</b> Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes, siempre y cuando cumplan con la NOM-013-SEMARNAT-1996; así mismo se promoverá el rehuso en la industria.</p>
--	---

	<p><b>El presente criterio no se aplica al proyecto, toda vez que no es quien opera la planta de tratamiento.</b></p> <p><b>Ahu8</b> El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole, de acuerdo a lo especificado en la NOM-004-SEMARNAT-2003.</p> <p><b>El presente criterio no se aplica al proyecto, toda vez que no es quien opera la planta de tratamiento.</b></p> <p><b>Ahu9</b> La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios cuya localización deberá considerar los análisis de fragilidad geoenológica y riesgo ante eventos naturales.</p> <p><b>La disposición final de desechos sólidos se efectuará en el relleno sanitario de Villa de Álvarez, el cual lo opera de manera conjunta los Ayuntamientos de Colima y Villa de Álvarez.</b></p> <p><b>Ahu10</b> Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos. En los municipios de Colima y Villa de Álvarez se cuenta con diferentes centros de acopio, manejo y revalorización de desechos sólidos, en ellos se pretende disponer los residuos sobre todo en la etapa de construcción.</p> <p><b>Ahu11</b> Aunado a la construcción del relleno sanitario se debe construir una planta seleccionadora para el reciclaje de los residuos inorgánicos y una planta de composta para el tratamiento de los residuos orgánicos. <b>No es interés del proyecto esta acción, sobre todo porque la generación de sus residuos no lo justifica.</b></p> <p><b>Ahu12</b> Las actividades comerciales no deberán ser contaminantes. La estación de servicio contará con diversos dispositivos para evitar contaminar (tubería para la recuperación de vapores, trampas de grasas y aceites, recolección especializada de residuos peligrosos, curto de sucios, etc.)</p> <p><b>Ahu13</b> Se fomentará la creación de instalaciones para la recreación y el deporte, centros culturales y sociales, instalaciones para deportes de exhibición al aire libre, parques naturales y jardines y comercio de artesanías locales. <b>El presente criterio no se aplica al proyecto.</b></p> <p><b>Ahu14</b> No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana. <b>La actividad pretendida no es pecuaria, por lo que no se aplica el presente criterio.</b></p> <p><b>Ahu15</b> En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas. <b>El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la mancha urbana de la Ciudad de Colima, por lo que no se aplica el presente criterio.</b></p> <p><b>Ahu16</b> En la creación de nuevas zonas residenciales se mantendrán las zonas destinadas a áreas verdes con su vegetación nativa</p>
--	--

	<p>original, perfeccionando su diseño.</p> <p><b>No se aplica al proyecto el presente criterio puesto que no se trata de un proyecto habitacional, sin embargo se pretende establecer una superficie de 28.94% del área del proyecto como espacio verde.</b></p> <p><b><u>Edu Criterios de educación ambiental</u></b></p> <p><b>Edu1</b> Se elaborará un programa de capacitación de los habitantes para la adopción de métodos y técnicas alternativas y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> <p><b>El presente criterio no es competencia de la promovente, sin embargo durante las pláticas de capacitación a los trabajadores, se hará énfasis en el cuidado al medio ambiente y la protección de los recursos naturales.</b></p> <p><b>Edu2</b> Se establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local.</p> <p><b>La aplicación del presente criterio no es competencia de la promovente.</b></p> <p><b>Edu3</b> Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecológicas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.</p> <p><b>Durante las pláticas de capacitación a los trabajadores, se hará énfasis en el cuidado al medio ambiente y la protección de los recursos naturales.</b></p> <p><b>Edu4</b> Se difundirá información de las áreas de importancia para la conservación en los sitios de afluencia del turismo convencional durante temporadas de vacaciones, para evitar la incidencia de basura.</p> <p><b>La aplicación del presente criterio no es competencia de la promovente; más sin embargo, se establecen las medidas para evitar la generación y dispersión de basura en el sitio del proyecto y se dispondrá adecuadamente para confinarla en el sitio que la autoridad municipal lo determine.</b></p> <p><b>Edu5</b> Se deberán establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos para las condiciones de la cuenca.</p> <p><b>Durante las pláticas de capacitación a los trabajadores, se hará énfasis en el cuidado al medio ambiente y la protección de los recursos naturales, así como en el manejo integral de los residuos.</b></p> <p><b>Edu6</b> Se establecerán programas de capacitación de comunicados en los que se valore la importancia de la tierra y del agua, presentando alternativas de producción.</p> <p><b>La aplicación del presente criterio no es competencia de la promovente, sin embargo durante las pláticas de capacitación a los trabajadores, se hará énfasis en el cuidado al medio ambiente y la protección de los recursos naturales, así como de la importancia que tiene la tierra y el agua.</b></p> <p><b>Edu7</b> Para lograr el incremento de la productividad de las actividades agrícolas, se organizará, capacitará y se gestionará el apoyo</p>
--	--

	<p>técnico y financiero necesario que beneficie a los campesinos.  <b>El presente criterio no es vinculante con el proyecto, puesto que el mismo no es un proyecto productivo agrícola.</b></p> <p><b>Edu8</b> Se difundirá a través de diversos medios de comunicación, programas de cultura forestal, con la participación de las autoridades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal e instituciones educativas públicas y privadas.  <b>La aplicación del presente criterio no es competencia de la promovente.</b></p> <p><b>Edu9</b> Se inducirá a la población ejidal, para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos forestales, proporcionándoles la asesoría adecuada.  <b>La aplicación del presente criterio no es competencia de la promovente.</b></p> <p><b>Edu10</b> Se llevarán a cabo programas de capacitación turística para elentar el servicio prestado, siendo necesario disponer del apoyo de las autoridades turísticas del ámbito Federal.  <b>La aplicación del presente criterio no es competencia de la promovente.</b></p> <p><b><i>Inf. Criterios de Infraestructura</i></b></p> <p><b>Inf1.</b> Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. <b>Con la elaboración de la presente manifestación de impacto y su sometimiento a evaluación, se da cumplimiento al presente criterio.</b></p> <p><b>Inf3.</b> Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.  <b>La promovente no contempla un programa de restauración, ya que la superficie será ocupada totalmente por el proyecto, pero si se contempla un proyecto de compensación, este será la aplicación de un programa de reforestación (se anexa).</b></p> <p><b>Inf5.</b> La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.  <b>El proyecto contempla la construcción de accesos vial, que ha sido sancionado por la autoridad competente. Con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</b></p> <p><b>Inf6.</b> Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa.  <b>El objeto del proyecto no es la construcción de caminos y si construir un acceso vial de incorporación a la Estación de Servicio, con características urbanas, en la que no comprende taludes, haciendo hincapié que el proyecto propone áreas verdes, pretende establecer una superficie de 28.94% dentro de la superficie de construcción; con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</b></p>
--	---

	<p><b>Inf7.</b> Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.  La aplicación del presente criterio no es competencia de la promovente, debido a que no se construirán caminos para acceder al sitio del proyecto, haciendo hincapié que el proyecto propone construir un acceso vial de incorporación a la Estación de Servicio que conlleva la reducción de velocidad, señalamientos máximo de velocidad de tránsito (vertical y horizontal); con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</p> <p><b>Inf11.</b> Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.  El diseño arquitectónico del proyecto contempla la instalación de drenaje conectado a la red pública municipal, trampas de grasa y drenaje pluvial por separado; con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</p> <p><b>Inf13.</b> Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.  El desarrollo del proyecto de vial en un área urbanizada, inmersa dentro de la mancha urbana de la Ciudad de Colima, por lo que no se aplica el presente criterio; con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</p> <p><b>Inf14.</b> Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.  El desarrollo del proyecto no necesitará de esta infraestructura de apoyo, por lo que no se aplica el presente criterio; con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</p> <p><b>Inf15.</b> Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección / disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.  El desarrollo del proyecto no necesitará de esta infraestructura de apoyo, por lo que no se aplica el presente criterio; pero si contempla la instalación y operación de un sistema de residuos; con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</p> <p><b>Inf16.</b> Al finalizar la obra deberá removarse toda la infraestructura asociada al campamento.  El desarrollo del proyecto no necesitará de infraestructura de apoyo, por lo que no se aplica el presente criterio; solo contempla la instalación de una bodega provisional para resguardo de materiales y herramientas manuales, que al finalizar el desarrollo del proyecto se desmantelara, con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</p> <p><b>Inf17.</b> Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.  El desarrollo del proyecto contempla la instalación y operación de un sistema de residuos y conforme a su origen de generación se responderá conforme a lo establecido en la normatividad vigente y las disposiciones de autoridades competentes en materia ambiental; con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.</p>
--	---

**Inf8.** Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región. El diseño arquitectónico del proyecto, así como las especificaciones de construcción requieren de materiales especializados, pero es necesario para su construcción el empleo de agregados pétreos, morteros, cemento, varilla, etc. que se adquirirán en comercios establecidos en la zona; con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.

**Inf9.** Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.

Durante las pláticas de capacitación a los trabajadores, se hará énfasis en adopción de medidas preventivas para evitar accidentes, siniestros y cuidado al medio ambiente y la protección de los recursos naturales, así como en el manejo integral de los residuos con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.

**Inf20.** Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

El desarrollo del proyecto se ubica en un área urbanizada, inmersa dentro de la mancha urbana de la Ciudad de Colima, por lo que no se aplica el presente criterio, debido que la ausencia de fauna silvestre en el predio y zona de influencia es dada por el detrimento de los componentes primarios de ecosistema (vegetación), además que en la zona el flujo vehicular es muy intenso y otras actividades humanas, con la vinculación realizada, se da por cumplido el presente criterio.

**Inv Criterios para investigación ambiental**

**Inv1** Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental y ordenamiento ecológico del territorio, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente, política y medioambiente, la contaminación atmosférica local y global, los residuos peligrosos y sustancias tóxicas, las cuencas hídricas, entre otros.

El presente criterio no se aplica al proyecto, toda vez que el mismo no busca el fomento de la investigación y solo acatará las estrictas de las disposiciones legales que le apliquen.

**Inv Criterios para las actividades industriales**

**Ind1.** Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental

**Ind2.** Se promoverá que las industrias que realizan actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental los programas para la prevención de accidentes.

**Ind3** Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.

- Inc 4** Se deberá promover y estimular el rehuso, reciclaje y tratamiento de los residuos industriales.
- Inc 5** Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción Federal.
- Inc 6** Las industrias deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.
- Inc 7** Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a cuerpos de agua permanente y temporal.
- Inc 8** Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su rehuso, reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.
- Inc 9** Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.
- Inc 10** Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.
- Inc 11** Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.
- Inc 12** Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial.
- Inc 13** Toda industria deberá sistemáticamente informar de su desempeño ambiental a la población y autoridades competentes.
- Inc 14** Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.
- Inc 15** Las industrias que se pretean asentar en esta zona, serán del tipo ligero que demanden bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, los procesos productivos tendrán un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior rehuso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.
- Inc 16** Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promovente, Municipio, Gobierno Estatal y Federal. Además, se promoverá la creación de un viviendas, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especies que no puedan trasplantarse.
- Inc 17** No se permitirá la edificación y obras asociadas, así como ampliaciones de las mismas sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental, en los casos requeridos.
- Inc 18** Se fomentará que a industria existente aproveche la totalidad de su capacidad instalada e incremente su participación social mediante capacitación de la población de las comunidades aledañas.
- Inc 19** Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insuinos regionales.
- Inc 20** Se analizarán las perspectivas para promover la instalación de agroindustrias que permitan aprovechar la potencialidad de

producción agropecuaria en la región.

**Inc 21** Las emisiones de gases, humos, polvos y partículas suspendidas a la atmósfera por fuentes fijas y móviles deberán cumplir con los parámetros establecidos en las normas ecológicas aplicables NOM-039-ECOL-1993, NOM-050-ECOL-1993, NOM-075-ECOL-1995, NOM-076-ECOL-1995 y NOM-085-ECOL-1994.

Del análisis de los 21 criterios que comprende el apartado industrial se desprende que estos no le aplican al proyecto, toda vez que el mismo no es una actividad industrial, con la vinculación realizada, se da por cumplido a cada uno de los criterios.

**TUR criterios para actividades turísticas.**

**Tur 1** Se realizará actividades de promoción turística, tendientes a incrementar el número de visitantes, promoviendo en forma intensiva el turismo nacional y extranjero, requiriendo de una participación conjunta entre prestadores de servicio y los tres ámbitos de Gobierno.

**Tur 2** Los desarrollos turísticos solo podrán aceptar una densidad de hasta 20 cuartos por hectárea.

**Tur 3** La superficie ocupada por hotel y la infraestructura asociada a él, no podrá modificar más del 30% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.

**Tur 4** Las instalaciones hoteleras y de servicio deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar su propia planta.

**Tur 5** Los campos de golf deberán contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de las zonas urbanizadas.

**Tur 6** Se debe establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.

**Tur 7** Los desarrollos turísticos deberán contar con sistema integral de reducción de desechos biológicos infecciosos asociados a ajustarse a la NOM-087-ECOL-1995.

**Tur 8** Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de aguas in situ.

**Tur 9** Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización, tratamiento y disposición de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en la NOM-1101-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.

**Tur 10** El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.

**Tur 11** Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el daño generado por los mismos.

Del análisis de los 11 criterios que comprende el apartado actividades turísticas, se desprende que estos no le aplican al proyecto, toda vez que el mismo no es una actividad turística, con la vinculación realizada, se da por cumplido a cada uno de los criterios.

En base a lo anterior, la ejecución y desarrollo de la construcción de la estación de servicio es congruente con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima, además de cumplir los criterios para las políticas de Protección, Restauración, Conservación y Aprovechamiento y en lo específico del área donde se prevé la ubicación y desarrollo del proyecto Unidad de Gestión Ambiental 36 (UGA 36) con la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

Señalándose que todos los anteriores criterios se encuentran contemplados en cuanto a su cumplimiento dentro del desarrollo del proyecto, tal y como se desprende del presente Informe Preventivo. Por lo que con lo anterior, **se acredita que las obras y/o actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con la política y criterios planteados.**

Así mismo, del citado resumen ejecutivo se desprende que la aptitud de uso del suelo, para el proyecto que nos ocupa, no está considerado como condicionado dentro de la UGA en la que se pretenden desarrollar las obras y/o actividades proyectadas, es decir, se puede desarrollar la actividad.

Por todo lo anterior, se acredita que de lo analizado en dicho resumen ejecutivo del programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Colima, **es congruente la ejecución del proyecto con lo dispuesto por el citado programa.**

- Usando la herramienta de ARGIS se realiza la ubicación del proyecto tomando de referencia el mapa del modelo del ordenamiento ecológico, donde se ubica la unidad de gestión ambiental (UGA) y se indica la localización precisa del proyecto, identificando y describiendo la política y uso con relación al proyecto.

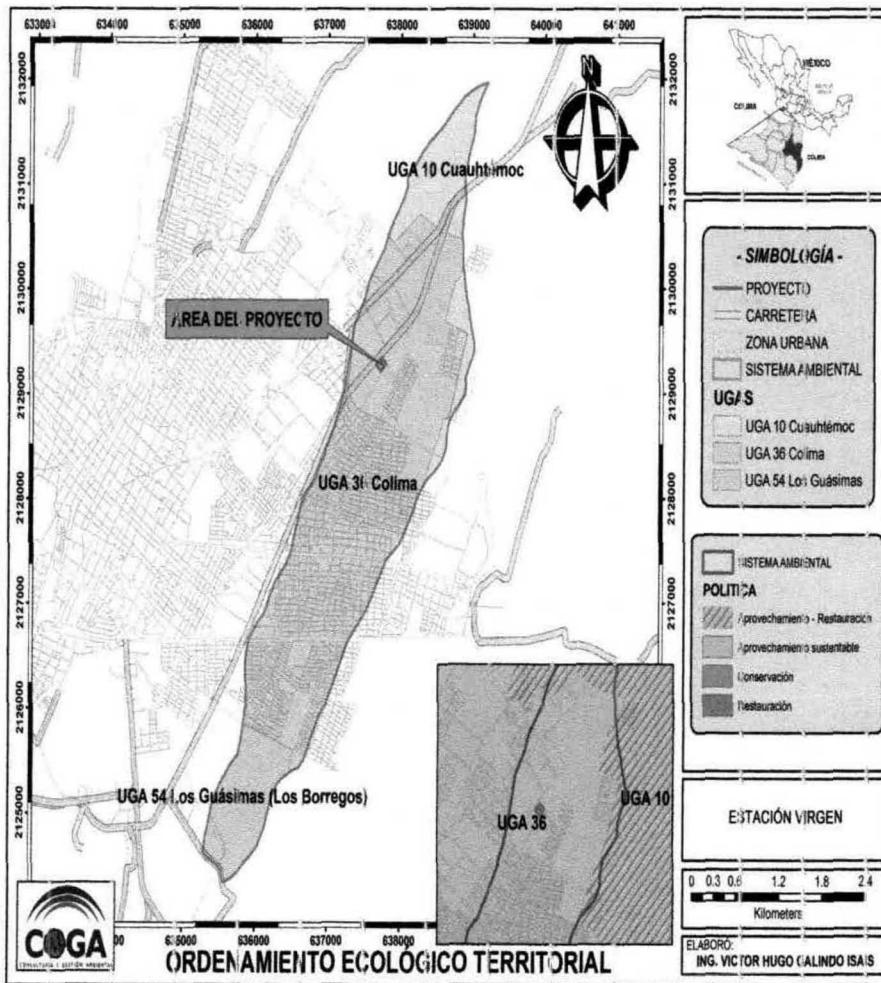


Imagen III.3. Ubicación del Predio pretendido para el desarrollo de la estación de servicio con referencia al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.

- Análisis y conclusión de la forma en que el proyecto se sujetará y cumplirá con los criterios, lineamientos o medidas propuestas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.

En síntesis y a manera de conclusión como se ha mencionado el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima, no ha sido evaluado en materia de Impacto ambiental por la SEMARNAT, pero se realiza el análisis de él. Desprendiéndose que, la ejecución y desarrollo de la construcción de la estación de servicio es congruente con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima, además de cumplir los criterios para las políticas de Protección, Restauración, Conservación y Aprovechamiento y en lo específico del área donde se prevé la ubicación y desarrollo del proyecto Unidad de Gestión Ambiental 3G (UGA 3G) con la política ambiental, de **Aprovechamiento Sustentable**.

Se señala de que todos los criterios que se establecen para la UGA, se encuentran contemplados en cuanto a su cumplimiento dentro de desarrollo del proyecto, tal y como se desprende del presente Informe Preventivo. Por lo que con lo anterior, **se acredita que las obras y/o actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con la política y criterios planteados**.

Asimismo, del citado resumen ejecutivo se desprende que la **aptitud de uso del suelo**, para el proyecto que nos ocupa, **no está considerado como condicionado dentro de la UGA en la que se pretenden desarrollar las obras y/o actividades** proyectadas, es decir, se puede desarrollar la actividad.

#### **II.3.- SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.**

No aplica para el proyecto y su espacio seleccionado para el pretendido desarrollo del mismo.

### III.- ASPECTOS TECNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1.-DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

##### III.1.1.-NOMBRE DE LA OBRA O ACTIVIDAD.

Estación de servicio "Estación Virgen S. A. de C. V."

##### III.1.2.-NATURALEZA DE LA OBRA O ACTIVIDAD.

**Gasolinera o estación de servicio:** Conjunto de instalaciones y edificios para el suministro y/o venta de combustibles y lubricantes a los vehículos automotores en sus distintas modalidades: vehículos particulares, de transporte público, de transporte de carga, ocasionalmente peatones; incluyendo los depósitos de combustible, instalaciones de conducción, dispensarios, cubiertas, cobertizos, así como los edificios para servicios asociados compatibles a la función principal.

El presente manifiesto pretende explicar la construcción, operación de una estación de servicio para venta de combustibles y lubricantes al menudeo, con una capacidad nominal de almacenamiento de 300,000 litros que estarán distribuidos en 03 (TRES) tanques para el almacenamiento de gasolinas: Como se ve en el plano anexo, será un almacenamiento de 100 mil litros para gasolina Magna, 100 mil para gasolina Premium y 100 mil litros para Diesel, lo que nos da un total de 300 mil litros.

En operación contará con 03 (tres) islas; con tres (03) dispensarios doble posición con triples salidas a lo que es lo mismo, despacharán combustibles diesel, gasolina magna y premium, además se contempla la construcción de 03 dispensarios con doble posición de carga para Diesel, 13 cajones para estacionamiento de vehículos y dos cajones para personas con capacidades diferentes y WC para el público (hombres y mujeres), WC en oficinas (hombres y mujeres), WC para privado, WC tienda de conveniencia (hombres y mujeres), WC para personal en tienda, se contará con áreas verdes (2,316.97m<sup>2</sup>), tienda de conveniencia, bodega y servicios, oficina, cuarto de maquinas, cuarto de sucios, cuarto de limpíos, cuarto eléctrico, bodega de aceites, 2 cisternas (10,000 lt c/u) y áreas de circulaciones.

CUADRO DE SUPERFICIES:		
CONCEPTO	ÁREA	PORCENTAJE
ÁREA DE TOTAL DE TERRENO SEGUN ESCRITURA	8, 070.14 m <sup>2</sup>	
AREA UTILIZABLE (GASOLINERA)	8, 028.67 m <sup>2</sup>	100.00 %
ÁREA DE DESPACHO DE GASOLINAS	289.65 m <sup>2</sup>	3.61 %
ÁREA DE DESPACHO DE DIESEL	121.99 m <sup>2</sup>	1.52 %
TANQUES DE ALMACENAMIENTO	171.69 m <sup>2</sup>	2.14 %
ÁREA DE OFICINAS Y SERVICIOS	107.89 m <sup>2</sup>	1.34 %
ÁREA DE TIENDA DE CONVENIENCIA	172.19 m <sup>2</sup>	2.14 %
ESTACIONAMIENTO	260.43 m <sup>2</sup>	3.24 %
ÁREA VERDE	2, 316.97 m <sup>2</sup>	28.86 %
PISO DE CIRCULACIÓN	4, 587.86 m <sup>2</sup>	57.15 %
TOTALES:	8, 028.67 m <sup>2</sup>	100.00 %

CUADRO DE ÁREAS VERDES:		
CONCEPTO	ÁREA	PORCENTAJE
ÁREA av1	13.68 m <sup>2</sup>	0.17 %
ÁREA av2	10.83 m <sup>2</sup>	0.13 %
ÁREA av3	20.57 m <sup>2</sup>	0.26 %
ÁREA av4	140.93 m <sup>2</sup>	1.76 %
ÁREA av5	15.16 m <sup>2</sup>	0.19 %
ÁREA av6	23.00 m <sup>2</sup>	0.28 %
ÁREA av7	93.54 m <sup>2</sup>	1.16 %
ÁREA av8	23.72 m <sup>2</sup>	0.30 %
ÁREA av9	21.25 m <sup>2</sup>	0.27 %
ÁREA av10	1,954.29 m <sup>2</sup>	24.34 %
ÁREA VERDE TOTAL	2,316.97 m <sup>2</sup>	28.86 %

Cuadro III.1 superficies de la distribución de la estación de servicio.

La estación de servicios se pretende desarrollar al Nor-Este de la ciudad sobre el Libramiento Marcelino García Barragán No. 1002, Colonia El Porvenir, Colima, Colima.

El monto de la inversión es del orden de: \$20'000,000.00 / 100 M. N. (incluye el pago de las medidas de mitigación)

### III.1.2.1.-OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA Y ACTIVIDAD.

Una estación de servicio es un establecimiento destinado para la venta de gasolinas al público en general, así como la venta de aceites y otros servicios complementarios.

El Estado de Colima está inmerso en un continuo cambio, que en parte es generado de manera considerable por el incremento en el desarrollo económico de la región, esto ha llevado consigo a un aumento en el uso de vehículos automotores, por lo que es necesario que se cuente con nuevas estaciones de servicio suficientes para abastecer la creciente demanda de combustibles y lubricantes. Sin embargo, la proliferación de estas nuevas instalaciones y implican asimismo la necesidad de ordenar su funcionamiento, con el objeto de disminuir la aparición de nuevos riesgos, que pueden originar accidentes graves con un fuerte impacto sobre la población y sobre el entorno. Esta situación hace patente la necesidad de dedicar mayores esfuerzos al ordenamiento de estos giros, para que sean compatibles con los objetivos de desarrollo sostenible actualmente perseguidos.

El propósito de la construcción y operación de la estación de servicio "Estación Virgen", es lograr disponibilidad de un mejor servicio a la creciente demanda de combustibles y lubricantes dentro de una estrategia que permita la competitividad a la vez que haga posible incorporar al desarrollo en el área de influencia. El Estado requiere de adecuar **los servicios y el equipamiento** a las necesidades de la población y de las empresas; estimular la articulación de interrelaciones industriales o cadenas productivas; promover la construcción de infraestructura de alta tecnología.

### III.1.2.2.-PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Actividad	Meses						Trimestres				Año		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	2	--	30
<b>Etapa de diseño y trámites previos</b>													
Proyecto ejecutivo	X	X	X										
Estudio mecánica de suelos			X										
Manifiesto de impacto Ambiental (Informe Preventivo)	X	X	X										
Permisos y autorizaciones		X	X	X	X	X							
<b>Preparación del sitio y construcción</b>													
Despalme				X	X								
Limpieza, trazo y nivelación							X	X	X	X			
Excavaciones										X	X		
Construcción de fosa para tanques de almacenamiento										X	X		
Cimentaciones										X	X		
Suministro e instalación de tanques de almacenamiento										X	X		
Instalaciones hidrosanitarias										X	X		
Instalación eléctrica										X	X		
Instalaciones mecanicas										X	X		
Instalaciones hidráulicas y aire										X	X		
Construcción de edificios (oficinas, bodega, sanitarios, etc.)										X	X		
Construcción de estructura para zona de despacho										X	X		
Construcción de pavimento con concreto hidráulico para zona de despacho y áreas de circulación										X	X		
Suministro e instalación de dispensarios										X	X		
Pruebas de hermeticidad en tanques y tuberías										X	X		
Habilitación de áreas verdes										X	X		
Limpieza general de la obra										X	X		
<b>Operación y mantenimiento</b>													
										X	X	X	X

Tabla III.1 Programa General de trabajo

### III.1.2.3.-POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO.

No se contempla.

### III.1.2.4.-ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO.

### III.1.2.5.-UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

La estación de servicio se pretende ubicar al Nor-este de la ciudad; como se puede apreciar en el croquis siguiente, el predio se ubica en Libramiento Marcelino García Barragán No. 10007 Colonia El Porvenir Colima, Colima.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN							
Estado:	Colima		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
	EST	PV				Y	X
Municipio:	Colima				2	2,129,286.9896	637,789.0491
Localidad:	Colima		2 3 S 41°13'48.94" W	43.083	3	2,129,254.5885	637,760.6537
			3 7 S 40°58'06.26" W	51.296	7	2,129,215.8370	637,727.0446
			7 8 N 45°31'28.04" W	92.011	8	2,129,280.3003	637,661.3903
			6 4 N 41°32'40.12" E	—	—	2,129,215.8370	637,727.0446
			4 1 N 51°50'01.05" E	46.828	1	2,129,342.9727	637,740.6651
			1 2 S 40°49'25.88" E	73.981	2	2,129,286.9896	637,789.0491
SUPERFICIE = 8,070.101 m <sup>2</sup>							

Cuadro III.7 Cuadro constructivo de área del proyecto

### Localización del área del proyecto.

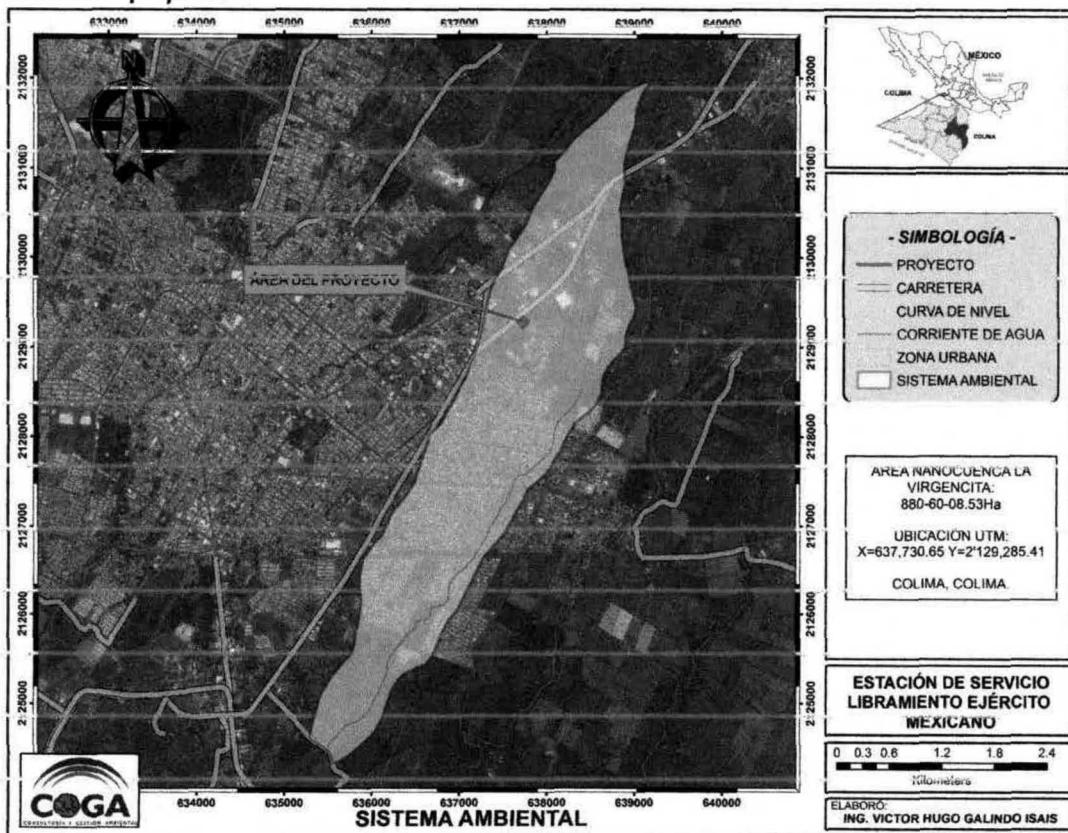


Imagen III.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) donde se encuentra el Predio pretendido para el desarrollo de la estación de servicio.

### III.1.2.6.-UBICACIÓN DEL AREA.

El predio se encuentra al Nororiente del centro de la ciudad de Colima; está conformado por una terreno urbano, con una superficie de 8,321.01 m<sup>2</sup> adquirido mediante la escrituras públicas Nos. 69.083 y 22.954 de fechas 31 de agosto de 2012 y 25 de julio de 2015 emitidas por los Lic. Carlos de la Madrid Virgen y Lic. Rafael Verdusco Zepeda, titulares de las notarías públicas No.3 y 13 respectivamente ambas de la ciudad de Colima, Colima.

### III.1.2.7.-CRITERIOS DE SELECCION DEL SITIO.

En este apartado se describe todos aquellos aspectos jurídicos, autorizaciones, permisos, licencias y aspectos que hacen posible la construcción y operación de la estación de servicios objeto de este manifiesto.

- a) El predio se encuentra ubicado en el Este de la Ciudad de Colima, sobre la Av. Ejército Mexicano, área que se encuentra inmersa dentro de la zona urbana del municipio de Colima, por lo tanto sujeta a las disposiciones que en materia de desarrollo urbano que dicta el H. Ayuntamiento a través del Programa de Desarrollo Urbano vigente.
- b) El sitio seleccionado es un polígono cuadrado irregular en planta con una superficie de 8,321.01 m<sup>2</sup>, propiedad del Ing. Domark Virgen Ballesteros, según consta en las escrituras públicas que se anexan al presente. La superficie del predio tiene una pendiente aproximada del 3% descendente de noreste a suroeste.
- c) El terreno es propiedad del Ing. Domark Virgen Ballesteros, adquirido mediante escrituras publicas No. 69.083 de fecha 31 de agosto de 2012 22.954 de fecha 25 de julio de 2015.
- g) El área, cuenta con la disponibilidad del servicio de agua potable, drenaje y luz como se muestra en oficios anexos.
- h) Mediante oficio No. **No.DGDS-DDU-VS-004/2016** de fecha 18 de abril de 2016, la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Colima se emite dictamen de uso suelo Modalidad III del predio con clave catastral 07-02-80-000-085-002 mismo que ocupa una superficie de 8,321.01m<sup>2</sup>, en dicho oficio se consigna favorable el Uso de Estación de Servicio de Abasto de Combustible.
- i) Se cuenta con el estudio de Mecánica de Suelos, del terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto, efectuado por Laboratorio SELAINCON, S. A de C. V. de fecha 07 de septiembre de 2013 (se anexa copia).
- j) El Proyecto cuenta con Reporte de Evaluación Técnica Satisfactorio de conformidad con NOM-EM-001-ASEA-2015 realizado por Tercero Autorizado (Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A de S.V.), No. 7409-063 de fecha 24 de octubre de 2016 (se anexa copia).

Lo anterior determina que por la ubicación del predio, se hace énfasis y se observan factores positivos para la elección del sitio:

- ◆ De mercado
- ◆ De vialidad (A. Ejército Mexicano).
- ◆ Es una zona con factibilidad para la dotación de servicios.
- ◆ Superficie sin cobertura vegetal de importancia ecológica.
- ◆ incremento de la demanda de energéticos por el implícito aumento de unidades automotrices.
- ◆ Punto estratégico para el mercado de combustibles.

### III.1.2.8.-SUPERFICIE REQUERIDA.

La superficie total del predio 8,070.10 m<sup>2</sup>

### III.1.2.9.-USO ACTUAL DEL SUELDO DEL PREDIO.

Se trata de un lote baldío, que se encuentra dentro de la mancha urbana, que cuenta con todos los servicios urbanos (agua, vialidades, áreas de servidumbre, drenaje, alumbrado público, entre otros), y que este predio no presenta ningún tipo de vegetación original.

Como se puede observar en el anexo fotográfico los elementos naturales ya han sido alterados por actividades antropogénicas (urbanización del área en su momento), por lo que el uso del suelo que se le va dar no contraviene con lo establecido por la normatividad municipal en materia urbanística y dictamen de Uso de Suelo según oficio No. **No.DGDS-DDU-VS-004/2016**, así como también cumple con las disposiciones ambientales regulatorias que impone la autoridad federal.

### III.1.2.10.-COLINDANCIAS DEL PREDIO Y USOS ACTUALES.

- AL NORESTE:** En 73.27 m con calle distribución CD-8, denominada Italia.
- AL NOROESTE:** En 102.62 con el derecho de Vía del Libramiento Marcelino García Barragán.
- AL ESTE:** En 99.68 con Parcela No. 140
- AL OESTE:** En 92.02 m con fracción de la Parcela 85.

### III.1.2.11.-SITUACION LEGAL DEL PREDIO.

Los predios donde se pretende construir la Estación de Servicio son propiedad del Ing. Domark Virgen Ballesteros, como se consigna en las escrituras públicas No. 69,083 y 22,954 (se anexan).

### III.1.2.12.-VIAS DE ACCESO AL AREA DONDE SE DESARROLLA LA OBRA.

El sitio tiene acceso por El Libramiento Marcelino García Barragán en sentido Sur - Norte, mediante un par vial evaluado y autorizado por la SCT mediante oficio No. CSCT-6.6.0813/15 de fecha 24 de abril de 2015 (se anexa lo mismo que proyecto autorizado).



Imagen III.2 Vista del acceso al sitio del proyecto

### III.1.2.13.-SITIOS ALTERNATIVOS QUE HAYAN SIDO EVALUADOS.

Ninguno.

### III.1.2.14.-ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION.

El presente manifiesto pretende explicar la construcción, operación de una estación de servicio para venta de combustibles y lubricantes al menudeo, con una capacidad nominal de almacenamiento de 300,000 litros que estarán distribuidos en 03 (TRES) tanques para el

almacenamiento de gasolinas: Como se ve en el plano anexo, será un almacenamiento de 100 mil litros para gasolina Magna, 100 mil para gasolina Premium y 100 mil litros para Diesel, lo que nos da un total de 300 mil litros.

En operación contará con 03 (tres) islas: con tres (03) dispensarios doble posición con triples salidas a lo que es lo mismo, despacharan combustibles Diesel, gasolina magna y Premium, además se contempla la construcción de 03 dispensarios con doble posición de carga para Diesel, 13 cajones para estacionamiento de vehículos y dos cajones para personas con capacidades diferentes y WC para el público (hombres y mujeres), WC en oficinas (hombres y mujeres), WC para privado, WC tienda de conveniencia (hombres y mujeres), WC para personal en tienda, se contará con áreas verdes (2,316.97m<sup>2</sup>), tienda de conveniencia, bodega y servicios, oficina, cuarto de máquinas, cuarto de sucios, cuarto de limpíos, cuarto eléctrico, bodega de aceites, 2 cisternas (10,000 lt c/u) y áreas de circulaciones (ver proyecto constructivo anexo).

### III.1.2.15.-PROGRAMA DE TRABAJO.

Actividad	Meses						Trimestres				Año		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	2	--	30
<b>Estudios y trámites previos</b>													
Proyecto ejecutivo	X	X	X										
Estudio mecánica de suelos			X										
Manifiesto de impacto Ambiental (Informe Preventivo)	X	X	X										
Permisos y autorizaciones		X	X	X	X	X							
<b>Preparación del sitio y construcción</b>													
Despalme			X	X									
Limpieza trazos y nivelación							X	X	X	X			
Excavaciones											X	X	
Construcción de fosa para tanques de almacenamiento											X	X	
Cimentaciones											X	X	
Suministro e instalación de tanques de almacenamiento											X	X	
Instalaciones hidráulicas											X	X	
Instalación eléctrica											X	X	
Instalaciones mecánicas											X	X	
Instalaciones hidráulicas y aire											X	X	
Construcción de edificios (oficinas, bodega, sanitarios, etc.)											X	X	
Construcción de estructura para zona de despacho											X	X	
Construcción de pavimento con concreto hidráulico para zona de despacho y áreas de circulación											X	X	
Suministro e instalación de dispensarios											X	X	
Pruebas de hermeticidad en tanques y tuberías											X	X	
Habilitación de áreas verdes											X	X	
Limpieza general de la obra											X	X	
<b>Operación y mantenimiento</b>													
											X	X	X

### III.1.2.16.-PREPARACION DEL TERRENO.

En la etapa de preparación del sitio se realizaron los siguientes trabajos:

Despalme  
Nivelación.  
Terracerías

### III.1.2.17.-RECURSOS QUE SERAN ALTERADOS.

Ninguno, ya que se trata de un terreno ubicado dentro de la zona urbana, es un lote baldío y no cuenta con ningún elemento componente de la flora.

### III.1.2.17.1.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

#### Bases de diseño.

El presente proyecto se basa en las "Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio tipo Urbano" de PEMEX Refinación, así como a lo señalado por la NORM-EM-001-ASEA-2015. Se presentan los principales criterios considerados en el diseño de la instalación con base a la localización y a las características del sitio:

Estas especificaciones se complementan con las siguientes reglamentaciones oficiales:

- Reglamento de construcciones del Gobierno Municipal de Colima, Col.
- Código Sanitario de la Secretaría de Salud.
- Reglamento de instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.
- Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima
- Ley de Protección Civil para el Estado de Colima.
- Manual para la Ubicación y Proyecto Geométrico de Paradores. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.).
- Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras de la S.C.T.
- Manual de Señalamiento Turístico y de Servicios de la S.C.T.

Y con las especificaciones de las últimas ediciones de las siguientes normas y códigos de las asociaciones e instituciones que se enlistan a continuación:

- N.O.M.** Normas Oficiales Mexicanas EM-001-ASEA-2015.  
**N.O.M.** Normas Oficiales Mexicanas (eléctricas, ecológicas, etc.)  
**A.C.I.** American Concrete Institute  
**A.N.S.I.** American National Standard Institute  
**A.P.I.** American Petroleum Institute  
**A.S.M.E.** American Society of Mechanical Engineers.  
**A.S.T.M.** American Society for Testing Materials  
**C.A.R.B.** California Air Resources Board  
**E.P.A.** Environmental Protection Agency  
**N.E.M.A.** National Electrical Manufacturers Association.  
**N.F.P.A.** National Fire Protection Association  
**N.S.P.M.** Normas de Seguridad de Petróleos Mexicanos.  
**S.T.I.** Steel Tanks Institute.  
**U.L.** Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)  
**U.L.C.** Underwriters Laboratories of Canada

Se presentan los principales criterios considerados en el diseño de la instalación con base a la localización y a las características del sitio:

**Localización.** Todos los equipos, estructuras y tuberías metálicas serán protegidos contra los efectos de la corrosión conforme a los límites de tolerancia y estándares de ingeniería correspondientes.

**Sismicidad.** Se realizó un Estudio de Mecánica de Suelos para determinar tanto el perfil estratigráfico en la zona, como las capacidades de carga del suelo. Para las alternativas de cimentación en área de tanques cilíndricos y cualquier carga considerable al subsuelo, se considerarán cimentaciones de concreto contenidos subterráneamente en una fosa. (ver Planos anexos de la Memoria Técnica Descriptiva del Proyecto Civil).

Todas las tuberías, válvulas, conexiones y equipos deben estar certificados bajo normas, códigos o estándares aplicables y clasificados de acuerdo a su número, tipo y marca y deben cumplir con el criterio de doble contención. Además deben montarse sobre soportes de concreto o acero, cuyo diseño sea de características tales que impidan el esfuerzo mecánico adicional y que sean suficientemente seguros para evitar fracturas o derrames por resbales de las mismas por efectos de vibración u movimientos de gran intensidad.

**Huracanes.** Las instalaciones de la Estación de Servicio (E. S.) serán construidas para resistir las más altas velocidades de viento registradas en la zona, incluyendo un factor de seguridad sobre la velocidad máxima de los vientos alcanzados por los huracanes que han tocado el estado de Colima.

**Inundaciones.** El proyecto contará con una red de drenaje de agua negras y desalojo de aguas pluviales con los diámetros adecuados y pendientes de 1%.

### Proyecto Civil.

**Generalidades.** En el plano anexo se incluye la Memoria Técnica Descriptiva del Proyecto Civil para la "ESTACIÓN VIRGEN S. A DE C.V.". Este punto cubre los requerimientos mínimos de PEMEX Refinación para el diseño y construcción de una Estación de Servicio Tipo Urbano y determina el empleo de los materiales para los diferentes elementos que la conforman, los cuales estarán de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales y reglamentos de construcción correspondientes. Así como el cumplimiento a la **Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015**. Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diesel y gasolina.

**Programa Arquitectónico.** El programa presentado no podrá ampliarse pues es específico para cada área en particular, de la Estación de Servicio Tipo Urbano.

**Áreas generales.** Las áreas generales son los espacios en los cuales se agrupan las distintas edificaciones e instalaciones de una Estación de Servicio Tipo Urbano, mismos en los que se desarrollan las diversas actividades de ésta.

Las áreas generales, elementos y componentes que constituyen esta Estación de Servicio son los siguientes:

#### Administración.

dirección general.

Oficina de control administrativo.

Archivo.

#### Baños y sanitarios

Empleados administrativos.

Empleados operativos Hombres.

Empleados operativos Mujeres.

Público usuarios hombres.

Público usuarios mujeres.

Público mujeres tienda de conveniencia

Público hombres tienda de conveniencia

#### Bodegas y depósitos.

Bodega para limpios.

Depósito para desperdicios.

Cisternas.

#### Cuarto de máquinas.

Compresora.

Bomba de agua.

Sistema hidroneumático.

#### Cuarto de control del sistema eléctrico.

Tableros de control.  
Interruptores de fuerza y alumbrado.

**Módulos de abastecimiento.**  
Servicio completo (con empleados despachadores).

**Almacenamiento de combustibles.**  
Zona de tanques de almacenamiento.

**Accesos, circulaciones y estacionamientos.**  
Carriles de acceso e incorporación.  
Rampas.  
Guarniciones y banquetas.  
Circulación vehicular.  
Estacionamiento para automóviles y camionetas.

**Áreas verdes.** Zonas ajardinadas.

**Zonificación.** Las áreas generales de la E. S. Tipo Urbano "Estación Virgen". Se ajustará a los requerimientos de funcionalidad, operación y seguridad establecidos en estas especificaciones técnicas, tomando en consideración la ubicación de los distintos elementos dentro del conjunto y la relación que guarda cada uno de ellos con el resto de las instalaciones. La E. S. es del tipo básico con dos áreas de despacho uno para diesel (vehículos de carga pesada) y otro para gasolinas y diesel (vehículos ligeros).

**Delimitaciones.** La E. S. Tipo Carretero "Estación Virgen". Se ubica fuera del área de rodamiento determinado para vialidad urbana estatal S/N. El acceso y salida serán la única ligas entre la vialidad y la E. S. El diseño de ingreso y salida garantiza que no se provoquen conflictos en el flujo vehicular de la vialidad. (ver anexos).

La E. S. estará delimitada en sus colindancias con bardas tipo rompe-vientos de tabique de 14 cm de espesor sin recubrimiento o material similar, con una altura mínima de 2.50 m o lo que las autoridades correspondientes del H. Ayuntamiento de Colima lo indiquen.

Se consideró la ubicación de la E. S. Tipo Urbano en función con el dictamen de Uso de Suelo otorgado por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Colima.

Además se tomó en cuenta su cercanía con la ciudad de Colima y poblaciones vecinas, con el objeto de facilitar el traslado y contratación del personal que laborará en ella y facilitar el suministro de servicios que requieren las instalaciones de este tipo.

**Restricciones a los predios.** Donde se ubica la Estación de Servicio se observan los siguientes lineamientos:

El área de despacho de combustibles se encuentra a 3.33 Km medidos a partir del eje del dispensario con respecto del Sistema de FFCC, en línea recta al sur.

El predio se localiza a una distancia de resguardo mayor de 1.04 Km con respecto a Planta de Distribución de Gas L P, en línea recta al Noroeste, tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento localizados dentro de E. S. y el límite del predio propuesto para la Estación de Servicio Tipo Urbano.

El predio se localiza a una distancia de resguardo mayor de 190m con respecto a líneas de alta tensión; dicha distancia medida tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento de combustibles de la E. S. Tipo carretero a los elementos de restricción señalados. Se respeta la distancia mayor de 500 m, con respecto a ductos que transportan productos derivados del petróleo; manifestando que no existen en las cercanías del área del proyecto.

Aunado a lo anterior se respetan las dimensiones de la siguiente tabla:

Ubicación	Restricción		Real		Productos
	Superficie Mínima (m <sup>2</sup> )	Frente Mínimo (m lineales)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Frente (m lineales)	
Urbana	800	30	8,028.67	98.05	PEMEX Magna, PEMEX Premium y PEMEX Diesel

Cuadro III.3 Especificaciones del Reglamento de Zonificación del Estado de Colima, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Colima; 23 de Agosto de 1997.

### Desarrollo del Proyecto

**Lineamientos.** La obtención de permisos y licencias federales, estatales o municipales están a cargo del interesado, quien será el responsable del cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes en el municipio de Manzanillo, Col., donde se construya la E. S. Se contratará una Unidad de Verificación de Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Estaciones de Servicio, la cual se encargará de verificar el cumplimiento de las normas en el desarrollo de los trabajos que realice la compañía especializada.

Los materiales y procedimientos constructivos seleccionados por la compañía especializada responsable de la ejecución de la obra, se apegarán a las diversas normas y especificaciones vigentes.

Los locales y áreas habitables de la E. S. Tipo Urbano tendrán iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio.

Todos los locales de servicio al público se diseñaron para el acceso de personas discapacitadas, eliminando barreras arquitectónicas que puedan impedir su uso.

### Aspectos de diseño.

**Oficinas.** Se contará con un área administrativa planta baja de 107.09 m<sup>2</sup>.

**Sanitarios para el público.** Los usuarios de la E. S. Tipo Urbano "Estación Virgen", tendrán libre acceso a los sanitarios para el público y se ubican aproximadamente a 37.0 m en promedio de las zonas de despacho de combustibles.

Los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antideslizantes convenientemente drenados.

Los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como lambrín de azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas.

La cantidad mínima de muebles sanitarios se determina de acuerdo al número total de posiciones de carga que tendrá la Estación de Servicio conforme a las siguientes tablas.

Tipo de mueble	Restricción	
	Hombres	Mujeres
Inodoro	1	1
Mingitorio	1	0
Lavabo	1	2
Inodoro para Discapacitados	1*	1*

Cuadro III.4 El número de muebles de la tabla es por cada 1/2 posiciones de carga.

Área	Inodoros		WC discapacitados		Mingitorios	Lavabos	
	H	M	H	M		H	M
Baños empleados	1		1		1	2	
Baños públicos hombres	2	-	1	-	3	2	-
Baño público mujeres	-	3	-	1	-	-	2
Baños oficina	1		-	-	-	-	1
Baños tienda de conveniencia	1	1	-	-	-	-	1
Baños personal de tienda	1	1	-	-	-	-	1

Cuadro III.5 No. de baños por instalar

Se instalará los siguientes accesorios:

Un espejo por cada lavabo.

Un dispensador de jabón en cada extremo de la zona de lavabos.

Un porta-toallero o secador eléctrico a cada extremo de la zona de lavabos.

Un porta-rollo de papel higiénico por cada inodoro.

Los inodoros (WC) estarán separados unos de otros por medio de mamparas con puertas individuales.

Para los baños de discapacitados se prevé las dimensiones de puertas que es de 90 cm y la instalación de accesorios adecuados, señalados en la Ley para la Protección de los Discapacitados y Ancianos del Estado de Colima; publicada en el Periódico Oficial del Estado de Colima, el 07 de Mayo del año 2005; publicada en el mismo órgano la reforma y adición el 08 de Junio del año 2013.

**Bodega para limpios (bodega de aceites).** El área para la bodega será para limpios 4.07 m<sup>2</sup>, los pisos serán de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antideslizante y los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo o similar.

**Cuarto de sucios.** El área destinada para el depósito será de 3.75 m<sup>2</sup>, el piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m.

Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejada de éstas, en una zona en donde no producirá molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiere con el flujo vehicular de otras zonas.

**Cisternas.** La E. S. "Estación Virgen" construirá dos cisternas cuya capacidad será de 10 m<sup>3</sup> de acuerdo al consumo estimado. Serán de concreto armado y quedará totalmente impermeable. Toda para los servicios de la estación.

**Cuarto de máquinas.** El área destinada será de 4.80m<sup>2</sup>, el piso será de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier otro material antideslizante. Los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.

En su interior se localizará el compresor de aire, el que estará instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse. Además dentro en el cuarto de máquinas se instalará la planta de emergencia de luz y el equipo hidroneumático para la instalación hidráulica.

**Cuarto de controles eléctricos.** El área destinada será de 4.04m<sup>2</sup>, en este cuarto se instalará el interruptor general de la E. S., los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios y compresores, así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la E. S.

**Módulos de Despacho de Combustible.** La E. S. contará con **tres módulos (islas)** para suministrar gasolina y diesel. Cada isla con un dispensario con dos posiciones de carga una por lado para el despacho de combustibles para el suministro de diesel, premium y magna.

En cada isla con un dispensario conforme a: modulo o dispensario D1, D2 y D3, con dos posiciones de carga cada uno y triple salida (seis pistolas o boquillas de cierre automático), que suministrarán gasolina magna, Premium y diesel a los vehículos automotores y ocasionalmente a clientes en envases portátiles. Modulo o dispensario D4, D5, y D6, con dos posiciones de carga cada uno y un salida (dos pistolas o boquillas de cierre automático), que suministrarán diesel a vehículos automotores de carga pesada.

**Elementos protectores.** Para la protección del equipo existente, y a manera de señalar un obstáculo en los módulos de abastecimiento, se instalará este elemento de acuerdo a lo indicado en los planos, el cual estará fabricado con tubo de acero de 3" de diámetro.

**Distancias mínimas.** Los módulos de abastecimiento, para funcionar con el máximo de seguridad y operatividad, guardarán las distancias mínimas entre estos y los diversos elementos arquitectónicos que conformen la Estación de Servicio indicadas en las especificaciones de PEMEX.

**Techumbres.** Las columnas que se utilicen para soportar las cubiertas en el área de despacho serán metálicas de tubo de 10" cédula 40 diseñado por otros. La estructura para la cubierta será de acero, la cubierta se construirá del material especificado en el proyecto.

Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías hacia el drenaje pluvial, sin que se mezclen con aceites o grasas.

La E. S. "Estación Virgen", por encontrarse dentro del Grupo A (estructura de mayor riesgo según los reglamentos de construcción de la República Mexicana), la falla estructural de ésta podría causar graves riesgos; por lo tanto es responsabilidad de la compañía especializada, el adecuado diseño y cálculo de esta estructura, para conocer el estado que guarda el suelo y sus capacidades mecánicas se efectuó un estudio de mecánica de suelo, en este se hacen las recomendaciones necesarias que deberán de observarse al momento de hacer los cálculos estructurales de la estación. (Se anexa estudio).

**Recubrimiento en columnas de zona de despacho:** No se emplearán para el recubrimiento de las columnas en la zona de despacho materiales reflejantes y/o flamables como espejos, acrílicos y madera entre otros.

**Faldón.** En la cubierta de las áreas de despacho, se instalará un faldón perimetral de 0.90 m mínimo de peralte. El faldón será fabricado con:

Lona ahulada translúcida con iluminación interna, no flamable, ni favorable a la combustión, impermeable y resistente a las deformaciones en temperaturas altas o bajas, así como a los cambios drásticos de ésta. Estará instalada en gabinetes de aluminio reforzado o material similar con sistema de tensado perimetral uniforme.

El montaje de estos materiales se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. En todos los casos, el faldón estará debidamente reforzado en su parte interior para evitar deformaciones y tendrá siempre el logotipo institucional del proveedor, en casos particulares en donde por situaciones específicas no nos sea posible instalar los materiales enlistados, el franquiciatario informará a la autoridad y soportará documentalmente las causas que impiden su empleo, proponiendo alternativas de diseño y fabricación.

**Pavimentos.** En el diseño de pavimentos son considerados adecuadamente las cargas y esfuerzos para circulación de camiones y tráileres de carga, y para circulación de vehículos de pasajeros. El tipo de pavimento deberá cubrir los requisitos de durabilidad y continuidad del servicio. **Pavimentos en zona de despacho de combustibles:** El pavimento será de concreto hidráulico armado en todos los casos y tendrá una pendiente del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento tendrán un espesor mínimo de 20 cm.

Los diámetros de varilla utilizados para el armado de las losas, así como el espesor y resistencia del concreto a utilizarse, dependerán de los cálculos estructurales realizados por la compañía especializada encargada del proyecto. (Ver estudio "Diseño de Pavimento Flexible", anexos).

No se utilizaran endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.

**Identificación de tuberías subterráneas:** Se emplearán trincheras que estén debidamente identificadas con objeto de señalar visualmente la trayectoria de las tuberías de combustibles, de recuperación de vapores, conductos eléctricos y de comunicación.

**Pavimento en área para almacenamiento de combustibles:** El pavimento será de concreto hidráulico armado, la compañía especializada encargada del proyecto determina con base en el estudio de mecánica de suelos, que los tanques de almacenamiento, estarán alojados en fosas de concreto. (Ver planos anexos.).

El pavimento en esta área será de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero de refuerzo es responsabilidad de la compañía especializada asignada. (Ver detalle en planos anexos.).

#### **Accesos y circulaciones.**

**Rampas.** Las rampas de acceso y salida tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta, de ser necesario se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.

**Carriles de acceso.** Es necesaria su construcción debido a que se encuentra convergiendo en el entronque de una Avenida (Ejército Mexicano) y una calle (Italia); para su ingreso, con velocidad restringida, aprovechando los carriles de circulación de la Avenida y tendrá las distancias necesarias para efectuar los cambios de velocidad de acuerdo al proyecto vial de entronque, ya autorizado. (ver anexos).

**Carriles de incorporación.** Estos carriles tendrán un ancho señalado en el proyecto vial de entronque, ya autorizado. (ver anexos). La longitud se determina en función de la velocidad del tramo donde se ubica y no se permitirá en ellos el estacionamiento de vehículos que obstruyan el flujo vehicular.

**Guarniciones y banquetas internas.** Las guarniciones serán de concreto con un peralte mínimo de 15 centímetros a partir del nivel de la carpeta de rodamiento. Las banquetas serán de concreto con un ancho mínimo libre de 1.0 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

De instalarse mobiliario que expenda o exhiba productos previamente autorizados por escrito por PEMEX en el interior de la E. S. Tipo Urbano, el ancho de las banquetas será el suficiente para permitir la libre circulación peatonal de acuerdo a lo indicado en el inciso anterior.

**Circulaciones vehiculares internas.** Se utilizarán superficies de concreto armado, y carpetas asfálticas, que permitan el tránsito de vehículos durante todo el año, aún en época de lluvias. Las superficies de rodamiento interno, buscarán una armonía entre la funcionalidad y el diseño urbano. Se pondrá especial énfasis en salvaguardar la ecología y el paisaje natural.

**Estacionamientos.** Se contemplan 13 cajones de estacionamiento para público general y 2 para personas con capacidades diferentes. En el diseño se contemplan los radios de giro apropiados para efectuar las maniobras respectivas. Los cuales no son menores a 5.00 metros para automóviles.

Estas áreas estarán contiguas a los edificios de servicios, y visibles desde varios sitios, para ofrecer seguridad a los conductores. El tipo de superficie de rodamiento a utilizar en esta zona será aquella que garantice una adecuada operación de los vehículos.

#### **Sistemas de drenaje.**

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

**Pluvial.** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de despacho y almacenamiento de combustibles se canalizarán al drenaje pluvial o donde lo indique la autoridad competente. No habrá caída libre de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso.

**Sanitario.** Captará exclusivamente las aguas negras provenientes de los servicios sanitarios y se conectarán hacia el drenaje general de la E. de S. después de la trampa de combustibles, en un registro independiente de esta, para posteriormente descargarla a la red municipal (proyecto propuesto, ver anexos y contrato de servicios).

**Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de dispensarios y del área de los tanques de almacenamiento, que se conducirán a una trampa de grasas y combustible para posteriormente conducirlas a la red municipal, los líquidos sobrenadantes serán recolectados por una empresa que cuente con autorización correspondiente y que les de destino final conforme a la legislación vigente.

#### **Pendientes.**

La pendiente de las tuberías de drenaje será del 2%. La pendiente del piso hacia los registros recolectores será del 2%.

**Diámetros.** El diámetro de todas las tuberías de drenaje será de 15 cm. (6"). Los sistemas de drenaje cumplirán con lo dispuesto en las normas correspondientes del municipio de Colima.

#### **Materiales para la construcción del drenaje.**

La tubería para el drenaje interior de los edificios será de polietileno de alta densidad, con los diámetros indicados en el plano "Instalación Sanitaria y drenaje". Para patios y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado la cual cumplirá con los estándares nacionales e internacionales.

**Los recolectores de líquidos.** Aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso serán construirlos de tabique con aplanado de cemento arena y un brocal de concreto en su parte superior.

Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electro forjado tipo Irving o similar.

La profundidad de la excavación para alinear las tuberías de drenaje será de tal manera que permita su conexión a la red municipal, pero nunca menor a 60 cm. desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

**Trampa de combustibles y aguas aceitosas:** 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, no se instalarán rejillas perimetrales alrededor de la Estación de Servicio, ni tampoco la instalación de registros en la zona de despacho. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se ubicarán estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento.

El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento pasará por la trampa de combustibles antes de conectarse a la red de drenaje. Por ningún motivo se conectarán los drenajes que contengan aguas aceitosas con los de aguas negras.

#### **Servicios complementarios.**

La E. S. Tipo Carretera "Estación Virgen" proporcionará en sus instalaciones, servicios complementarios a la venta de combustibles, con objeto de ampliar las expectativas de atención al público. A continuación se describen cada uno de los servicios complementarios:

**Agua y aire.** El surtidor para estos servicios será del tipo "gabinete" con mangueras enrollables en su interior y su ubicación será en las áreas de despacho; se instalará 1 por cada 2 posiciones de carga en gasolina y se instalará 1 por cada 2 posiciones de carga en diesel correspondiente al número mínimo requerido.

**Equipo contra incendio:** Los extintores que existan en la estación servirán para sofocar incendios de las clases A, B y C. El número y ubicación de los extintores será de acuerdo a lo siguiente:

- Zona de despacho: Se instalará un extintor por cada 2 posiciones de carga y se localizarán sobre las columnas que soportan la techumbre de esta zona.
- Zona de Circulación: Se instalarán mínimo 2 extintores en la zona de venteo ABC.
- Cuarto de máquinas: Se instalará mínimo 1 extintor, de ABC.
- Oficinas: Se instalarán mínimo 2 extintores de ABC.
- Oficinas (afuera): Se instalará mínimo 1 extintor de ABC.

#### **Proyecto Mecánico.**

En el Anexo se incluye la correspondiente Memoria Técnica Descriptiva del Proyecto Mecánico para la E. S. "Estación Virgen". En este punto debe considerarse que los Tanques de Almacenamiento, equipos de proceso y auxiliares serán adquiridos por fabricantes y/o proveedores, por lo que éstos serán los responsables de proporcionar toda la información relacionada con el Diseño Mecánico específico de los mismos.

#### **Tanques de almacenamiento (Marca Buffalo).**

**Cuadro IIIIG Generalidades:** Tanque de Almacenamiento tres de 100 mil litros.

##### **Gasolina Magna**

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Cantidad	1
2	Volumen	100,000 litros
3	Longitud	10 m.
4	Diámetro interior	3.60 m.
5	Localización	Centro de la estación

##### **Gasolina Premium**

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Cantidad	1
2	Volumen	100,000 litros
3	Longitud	10 m.
4	Diámetro interior	3.60 m.
5	Localización	Centro de la estación

##### **Tanque de Almacenamiento de Diesel**

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Cantidad	1
2	Volumen	100 000 litros
3	Longitud interior	10m
4	Diámetro interior	3.60 m.
5	Localización	Centro de la estación

**Códigos aplicables.** Los tanques a emplear en este proyecto son de doble pared y su fabricación cumple con lo establecido en los códigos y estándares que se indican a continuación y con la reglamentación que indiquen las autoridades correspondientes.

<b>ASTM:</b>	Ámerican Society for Testing Materiais.
<b>API:</b>	American Petroleum Institute.
<b>NFPA:</b>	National Fire Protection Association.
<b>STI:</b>	Steel Tank Institute.
<b>UL:</b>	Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.).
<b>IIC:</b>	Underwriters Laboratories of Canada.

Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

Procedimientos y materiales de fabricación.

Protección contra la corrosión.

Protección contra incendio.

Pruebas de hermeticidad.

Almacenamiento de líquidos.

Instalación.

Boquillas.

Refuerzos.

Operación.

**Tanques Enterrados.** Se instalarán tanques enterrados, los tres tanques para almacenamiento de combustibles cumplen con el criterio de doble contención. Se utilizarán tanques de doble pared, con un espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas del producto almacenado en el tanque primario.

Los tanques contarán con un dispositivo de detección electrónica de fugas en el espacio que se encuentra entre la pared del tanque primario (interno) y la del secundario (externo). Este sistema de control detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Lo anterior con el objeto de evitar contaminación del subsuelo y mantos freáticos en apego a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente. El fabricante garantizará la hermeticidad de los tanques primario y secundario.

El sistema de detección electrónica de fugas en el espacio anular detectará fugas de manera inmediata durante la vida útil del tanque de almacenamiento y estará colocado conforme a las indicaciones del fabricante. El sistema empleado proporcionará una lectura constante que indique el buen estado de operación del sistema en su conjunto para la detección de fugas en el espacio anular. Este espacio intersticial podrá ser del tipo seco o lleno de agua salada.

Los tanques tendrán una entrada hombre para inspección y limpieza interior y por lo menos seis boquillas adicionales para la instalación de los accesorios requeridos, las cuales podrán estar distribuidas a lo largo del lomo superior del tanque o agrupadas dentro de contenedores que no permitan el contacto de los tubos de extensión de los accesorios con el material de relleno.

**Accesorios.** Los accesorios que se instalen en los tanques serán los siguientes.

- 1.- Dispositivo para la purga del tanque.
- 2.- Accesorios para la detección electrónica de fugas en el espacio anular de los tanques.
- 3.- Bocatoma para la recuperación de vapores Fase I.
- 4.- Bocatoma de llenado con válvula de sobrellenado.
- 5.- Dispositivo para el sistema de control de inventarios.
- 6.- Entrada hombre.

## 7.- Bomba sumergible.

**Características Generales de los Tanques.** Se presentan a continuación los requerimientos que se aplican a los tanques de almacenamiento de líquidos flammables, los cuales serán del tipo cilíndrico horizontal atmosférico de doble pared.

**Materiales de fabricación para tanques de doble pared.** Los tanques de almacenamiento que se emplearán en la estación de servicio.

Los tanques de almacenamiento que se emplearán en la estación de servicio serán marca BUFFALO, fabricados con acero al carbón/resina poliéster reforzada con fibra de vidrio (FRP) construido bajo las normas II. I. 1746 y II. I. 58.

Tanque interior primario construido bajo las normas U. L. 58 en placa de acero de primera ASTM-A-36, con espesor de 7.94 mm (5/16").

Tanque secundario construido con resina poliéster isoftálica reforzada con fibra de vidrio (FRP) con espesor mínimo de 3.04 mm. (0.125") con norma UL-1746.

Cada tanque constará con cinchos para fijarlo o anclarlo en su fosa. Estos tanques cuentan con una garantía de 30 años, además incluyen:

- Aro para recibir el registro de fibra de vidrio.
- Monitor eléctrico para detección de fugas.
- Vacuómetro para constatar el vacío en el espacio anular definido.

El fabricante del tanque proporcionará al titular de la constancia de trámite, cuando entregue los tanques, la actualización vigente anual y el estampado en el tanque que otorga III y/o III C, garantizando el estricto cumplimiento de las normas III-58, III-1746 y/o III-1316 según sea el caso, y la Norma Oficial Mexicana correspondiente. Se otorgará una garantía por escrito de 30 años de vida útil contra corrosión o defectos de fabricación, siendo reemplazados los tanques al término de este período.

Teniendo las mismas características los tanques de 100'000 litros.

**Capacidades.** La capacidad nominal de cada uno de los dos tanques será de 100,000 litros para gasolina Magna, Diesel y Premium respectivamente.

**Placas de desgaste.** Estará localizada en el interior del tanque, exactamente debajo de donde se ubiquen las boquillas.

**Boquillas.** Las boquillas tendrán un diámetro variable de acuerdo a su uso y estarán localizadas en la parte superior del cuerpo del tanque, sobre la línea longitudinal superior del cilindro y/o sobre la tapa de la entrada hombre.

**Procedimiento de Instalación.** La instalación de los tanques se hará de acuerdo a los lineamientos generales marcados en las presentes especificaciones y a lo indicado en los códigos NFPA 30, 30 A y 31, así como al manual de instalación del fabricante.

Los tanques quedarán confinados en arena o cualquier otro material de relleno recomendado por el fabricante.

**Preparativos para la maniobra del tanque.** Hay que preparar debidamente el sitio donde se descargará el tanque, procurando que el piso esté nivelado y libre de protuberancias, rocas o cascajo que pudiese haber en el lugar.

Los tanques no deben ser rodados, ni golpeados. Deben mantenerse atados hasta que estén listos para su instalación y en caso de fuertes vientos se immobilizarán con bolsas de arena o cuñas de madera.

Al momento de recibir el tanque se deberá proceder a realizar la inspección y verificar que no esté dañado. En todo el perímetro de las áreas de tanques se colocarán bardas o tapiales para evitar el paso de vehículos y peatones.

Las grúas o el equipo para izar los tanques deberán ser los apropiados para las maniobras.

**Colocación.** La empresa responsable tomará las precauciones necesarias para la protección de los obreros que laboren en el área o cerca de ella.

El sistema empleado para la colocación de los tanques, se basa en los datos obtenidos por el estudio de mecánica de suelos. Una vez establecidas las medidas de seguridad, se deben tomar las precauciones necesarias de acuerdo a la presencia o ausencia de agua subterránea y tráfico en el área.

La distancia mínima entre la colindancia del predio y el límite del área de los tanques debe ser de 1.50 metros en nuestro proyecto se contempla aproximadamente 19.00 metros la distancia mínima y se colocaran en pilas construidas sobre el terreno o sea estarán instaladas de forma superficial debido a que el estudio de mecánica de suelos arrojo resultados no aptos para a colocación en sistema de fosas subterráneas.

**Dimensiones del edificio de contención.** Independientemente del tamaño del tanque, debe dejarse un mínimo de 60 centímetros del muro al lado del tanque y un claro mínimo de 60 centímetros entre tanques cuando éstos estén colocados en la misma excavación, nuestro proyecto cuenta con fosas individuales con claros de 3.60x1.0 para los tanques, asimismo se tomaron en cuenta los siguientes factores:

El desnivel resultante de la pendiente mínima del 1% de las tuberías de producto y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia el tanque. La cama de gravilla o material de relleno de 30 centímetros de espesor mínimo.

El diámetro del tanque a instalar.

En áreas que tengan tránsito vehicular, la profundidad del tanque será de 125 cm.

**Colocación del tanque.** Se efectuarán las pruebas recomendadas por el fabricante antes de la instalación del tanque y cuando haya sido colocado en la pila. Se utilizarán los puntos de sujeción que indica el fabricante para izar los tanques y se utilizarán cuerdas de nylon para guiarlo.

La compañía efectuará las maniobras de acuerdo a las más estrictas normas de seguridad para evitar situaciones de riesgo y peligro.

**Anclaje y relleno.** De acuerdo a las características del terreno, la empresa responsable determinará el tipo de anclaje que se requiera para sujetar los tanques en la fosa. El material de relleno será el que especifique el fabricante del tanque y se deben evitar materiales blandos que se desmoronen, compacten o deformen cuando estén expuestos a cargas o en presencia de agua.

**Pilas de concreto.** Los tanques de doble pared no requieren necesariamente ser alojados en fosas de concreto, tabique o mampostería, sin embargo, en la estación de servicio si se considera construir una edificación con estos material.

El piso del fondo tendrá una pendiente del 1% hacia una de las esquinas, donde se construirá un cárcamo de bombeo de 60 cm. mínimo de profundidad, de tal manera que en ese punto reconozca el agua que por alguna causa llegue a estar dentro de la fosa.

**Pruebas de Hermeticidad.** Independientemente del material utilizado en su fabricación, se aplicarán dos pruebas de hermeticidad. Estas pruebas serán aplicadas de acuerdo a los criterios siguientes:

**Primera prueba.** Será neumática o de vacío. El tanque primario incluyendo sus accesorios, se probará neumáticamente contra fugas a una presión máxima de 0.35 Kg./cm<sup>2</sup> (5lb/pulg<sup>2</sup>) de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

El tanque secundario se probará a un vacío máximo de 254 mm Hg (15" Hg) durante 60 minutos, independientemente de la condición de vacío al que haya sido recibido en la obra, lo anterior de acuerdo a NFPA 30. Y cuando el tanque esté colocado, no será cubierto si esta prueba no es aplicada y aprobada en todas sus partes.

**Segunda prueba.** Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se efectuará con el producto correspondiente. La prueba la realizará la empresa que haya sido designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

Cuando se efectúe el llenado de tanques y tuberías para realizar la prueba, se dejará en reposo el tiempo que requiera la empresa para efectuarla, y en caso de ser detectada alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, se procederá a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.

**Registros de Observación y Monitoreo** En caso de falla de los dispositivos de prevención contra derrames y de detección de fugas, se debe detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo antes que éstos migren fuera de las instalaciones, por lo cual se deberán instalar los dispositivos que se describen a continuación.

**Pozos de observación.** El registro de observación permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo. Los dos registros serán instalados en esquinas de la edificación de contención.

El registro de observación consiste en un tubo con ranuras en la parte inferior y liso en su parte superior. En ningún caso se instalarán tubos ranurados en toda su longitud dado que éstos serían un conducto para la infiltración de contaminantes a las capas inferiores del suelo en caso de derrame en la superficie, además las observaciones no serían confiables por existir mucha dilución. El proyecto contempla un pozo de observación por cada tanque de almacenamiento.

Los pozos deben ser equipados con las partes mencionadas a continuación:

Tubo ranurado de 50.8 mm (2") de diámetro interior, con 1.5 m (5') de longitud y con conexión de rosca. Los pozos de observación se enterrarán hasta la profundidad máxima de excavación de la fosa.

Tubo liso de 50.8 mm (2") de diámetro interior, con 1.90 metros de longitud y con conexión de rosca.

Un tapón inferior y un tapón superior.

Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 50.8 mm (2") y sello de cemento para evitar el escorrimiento preferencial a lo largo del tubo.

Una tapa superior metálica sellada que evite la infiltración de agua o líquido al pozo y sellada con cemento.

Se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de fugas, medición y vapores de hidrocarburos, en tanques con conexión eléctrica para lectura remota en el tablero.

Los pozos de observación quedarán identificados, sellados y asegurados para prevenir la introducción accidental o deliberada de productos, agua u otros materiales. La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

**Pozos de monitoreo.** Las especificaciones indica que se deberán instalar pozos de monitoreo cuando la profundidad del manto freático sea menor de 15 metros. Este proyecto no contempla la instalación de pozos de monitoreo ya que la profundidad del nivel freático se estima en más de 15m.

**Accesorios.** Una vez rellenada la fosa hasta el lomo del tanque se procederá a colocar los contenedores, las tuberías de producto y las de recuperación de vapor (cuando hayan sido requeridas por la autoridad competente). Se deberá verificar la longitud y diámetro de los accesorios que a continuación se enlistan antes de proceder a colocarlos y siguiendo las instrucciones del fabricante.

**Dispositivo para purga:** Todos los tanques de almacenamiento llevarán, sin excepción alguna, un dispositivo de purga con las siguientes características:

Estará constituido por una boquilla con diámetro de 51 mm (2") a la que se conectarán por ambos extremos un tubo de acero al carbón cédula 40 del mismo diámetro, que partirá desde el nivel de piso terminado hasta 102 mm (4") antes del fondo del tanque.

El tubo servirá de guía para introducir una manguera que se conectarán a una bomba manual o neumática para succionar el agua que se llave a almacenar dentro del tanque por efectos de condensación.

El extremo superior del tubo guía tendrá una tapa de cierre hermético, con la finalidad de evitar las emanaciones de vapores de hidrocarburos al exterior, contando además a nivel de piso terminado con un registro con tapa para poder realizar la maniobra de succión correspondiente.

**Detección electrónica de fugas en espacio anular:** Este sistema ayuda a prever fugas y derrames ocasionados por fallas en el sistema de doble contención del tanque.

Para instalar este dispositivo se colocará un tubo de acero al carbón de 50.8 mm (2") de diámetro mínimo, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel superior de piso terminado de la losa tapa de la fosa. En el extremo superior del tubo habrá un registro con tapa para la interconexión con el dispositivo de detección de fugas, el cual será interconectado a la consola de control.

De acuerdo a los procedimientos de fabricación de los proveedores, en el interior del tanque se dejarán las canalizaciones adecuadas para alojar al sensor electrónico para detección de hidrocarburos en la parte más baja del espacio anular. Es obligatoria la instalación de este sistema independientemente de los dispositivos que proporcionen los fabricantes de tanques. Conjuntamente con este sistema se interconectarán los sensores del dispensario y de la motobomba. En pozos de observación y en tuberías, su instalación será opcional. El reporte obtenido será complementario al reporte final de la hermeticidad del sistema.

**Recuperación de vapores:** Se colocará un accesorio extractor en cruz (con conexión de 4" al tanque) que permita la interconexión del sistema de recuperación de vapores y del tubo de venten.

En la parte superior se instalará la conexión para la extracción hermética de los vapores, la cual quedará alojada en el contenedor con tapa para facilitar el acceso.

Solamente se instalarán los accesorios que contempla la Fase I de recuperación de vapores, quedando la instalación de la Fase II de dicho sistema sujeta al requerimiento de las autoridades correspondientes.

**Dispositivo de llenado:** Para su instalación se colocará un tubo de acero al carbón de 102 mm (4") de diámetro, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el contenedor de 19 litros (5 galones) como mínimo, el cual contará con dren y tapa.

En la parte superior del tubo se instalará una conexión con tapa para descarga hermética.

En su interior se alojará un tubo de aluminio de 76 mm (3") mínimo de diámetro, el cual llegará a 102 mm (4") de separación del fondo del tanque y estará integrado a la válvula de prevención de sobrelleñado, cuyo punto de cierre se determinará a un nivel máximo equivalente al 90% de la capacidad del tanque. El extremo inferior del tubo se cortará de acuerdo a las medidas indicadas en el plano.

Todos los dispositivos de llenado estarán alineados sobre un mismo eje para facilitar la operación del auto tanque en una misma posición.

**Control de inventarios:** El uso de este sistema en tanques de almacenamiento de combustibles es de gran importancia para prevenir sobrellenados, fugas y derrames de productos. Deberá ser capaz de detectar fugas con sensores y realizar pruebas de fugas en tanques por variación de los niveles de producto almacenado en el mismo.

Permite medir las existencias del producto almacenado y será del tipo electrónico y automatizado.

Para instalar este dispositivo se colocará un tubo de acero al carbón cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel de piso terminado de la cubierta de la fosa. El diámetro será de acuerdo a especificaciones del fabricante. En el extremo superior del tubo se colocará una tapa y un registro para la interconexión del sistema de medición.

**Entrada hombre:** Estará localizada en el lomo del tanque y su tapa se fijará herméticamente. Para su acceso se instalará un contenedor con doble tapa que termine hasta el nivel de la losa superior. La tapa deberá ser de peso liviano para evitar lesiones al operario, y su medida máxima será de 42".

La entrada hombre será utilizada para la inspección y limpieza interior de los tanques de almacenamiento y podrán colocarse los accesorios que indican los planos, pudiendo existir más de un registro para hombre en el mismo tanque, si así lo determina la firma de ingeniería, siempre y cuando cumpla con los requerimientos de UL.

**Bomba Sumergible:** Este sistema suministra el combustible almacenado en los tanques hacia los dispensarios. Es equipos a prueba de explosión y certificados por III.

Para su instalación se colocará un tubo de acero al carbón de 102 mm (4") o 152 mm (6") de diámetro, cédula 40, dependiendo de la capacidad del flujo de la bomba, dicho tubo irá desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta la base del cabezal de la bomba sumergible, separada a 102 mm (4") como mínimo del fondo del tanque.

La capacidad de la bomba será determinada por la compañía especializada de acuerdo a los cálculos realizados.

#### Tuberías.

**Generalidades.** Este apartado contempla las especificaciones técnicas para proyectar e instalar los diferentes sistemas de tubería rígida o flexible que servirán para la conducción de combustibles y ventos, interconectando los dispensarios, tanques de almacenamiento y demás equipo relativo al manejo de combustibles en la E. S. Tipo Urbano "Estación Virgen".

**Tuberías de Pared Doble.** Todos los materiales utilizados en los sistemas de tubería de producto están certificados bajo normas, códigos o estándares aplicables y clasificados de acuerdo a su número, tipo y marca, y cumplirán con el criterio de doble contención para contener posibles fugas del producto alojado en la tubería primaria cuando las tuberías se encuentren enterradas. Dicho sistema consiste en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa) desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor del dispensario, este sistema provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar las líneas de producto en cualquier momento. Contará con un sistema de control que detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Los codos, coples, "tees" y sellos flexibles, tanto primarios como secundarios, deben ser los estrictamente indicados por el fabricante, para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de doble contención.

El proyecto e instalación de los sistemas de tubería será realizado exclusivamente por personal especializado. El fabricante de la tubería otorgará por escrito una garantía mínima de 10 años contra corrosión o defectos de fabricación, la actualización vigente anual y el estampado que otorga UL.

Si al término de este período la tubería se encuentra en perfecto estado, podrá ser renovada su utilización anualmente, de acuerdo a las pruebas efectuadas por la compañía especializada, previa certificación de la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

**Tuberías de pared doble para distribución de producto.** Está conformado por la tubería, conexiones y accesorios existentes entre la bomba sumergible localizada en los tanques de almacenamiento y los dispensarios.

Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de pared doble utilizarán los materiales que se indican a continuación:

No.	Contenedor primario	Contenedor Secundario
1	Acero al Carbón	Polietileno de alta densidad
2	Fibra de Vidrio	Fibra de Vidrio
3	Material Termoplástico	Polietileno de Alta Densidad
4	Otras Tuberías que califiquen como sistema	de doble contención, avalados por códigos y normas internacionales

Cuadro III.7 Características de las tuberías

La tubería de distribución podrá ser rígida o flexible. Si es rígida, se instalarán conexiones flexibles tanto a la salida de la bomba sumergible, como a la llegada de los dispensarios. Si es flexible, la derivación a los dispensarios podrá ser rígida dentro del contenedor.

La tubería a emplear en este proyecto para el traslado de combustible de los tanques de almacenamiento a los dispensarios será flexible de doble pared. (Ver Plano M-1 "Instalación Mecánica").

### Medidas y trincheras

Medidas de la tubería:

- Tubería flexible de doble pared para conducción de gasolina magna de 2" de diámetro con pendiente de 1% hacia el tanque.
- Tubería flexible de doble pared para conducción de gasolina Premium de 2" de diámetro con pendiente de 1% hacia el tanque.
- Tubería de fibra de vidrio de pared sencilla para retorno de vapores de 3" de diámetro con pendiente de 1% hacia el tanque.
- Tubería flexible de doble pared para conducción de diesel de 2" de diámetro con pendiente de 1% hacia el tanque.
- Tubería de ventilación de 3" de diámetro de acero al carbón con pendiente de 2% hacia el tanque marca II. S.A.

**NOTA:** los materiales de los contenedores primario y secundario de las tuberías será con el material o marca autorizada por "UL" o "ULC".

El contenedor secundario de la tubería se instalará herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios, evitando en lo posible la instalación intermedia de válvulas, registros u otros accesorios que interrumpan el sistema de doble contención. En el caso de requerirse conexiones intermedias deberán instalarse dentro de contenedores registrables para inspección y contarán con detección de fugas mediante sensor.

La profundidad a la que será enterrado el contenedor de derrames la determinará la profundidad con la que llegue la línea de recuperación de vapores con su pendiente requerida.

**Excavación de trincheras.** El ancho y la profundidad de la trinchera será lo suficientemente amplio para ubicar la tubería, así como tener el espacio necesario de material de relleno para proteger la tubería. Se calcula de acuerdo a las siguientes condiciones:

Pendiente del 1% desde los dispensarios hacia los tanques de almacenamiento de combustibles. Profundidad mínima de 50 centímetros del nivel de piso terminado a la parte superior del contenedor secundario.

La separación entre las tuberías de producto es de 15 centímetros. La separación de cualquier tubería con las paredes de las trincheras es de 15 centímetros ya que es el mínimo requerido.

Tiene una cama de gravilla o material de relleno con espesor mínimo de 15 cm. Se prevén las dimensiones necesarias para alinear, ajustar y provocar los cambios de dirección.

Las tuberías de producto serán instaladas dentro de trincheras construidas de mampostería. Todas las trincheras tendrán señalamientos y estarán protegidas durante el proceso de construcción para evitar daños a la tubería.

**Relleno de trincheras.** Se colocará gravilla redondeada o material de relleno evitando la presencia de piedras mayores a 3/4" alrededor de la tubería, compactándola adecuadamente y cubriendo la parte superior del contenedor secundario con un mínimo de 15 cm. Para el relleno faltante se podrá utilizar material de compactación.

**Instalación y tipo de tuberías.** La instalación se realizará de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Dentro de la trinchera se instalarán tuberías de doble pared para el producto y de pared sencilla para la recuperación de vapores.

**De producto.** Se instalarán tuberías flexibles que cumplan con la norma "UL" o "ULC", de diámetro de 2". Los accesorios y las válvulas serán de las mismas características y estarán diseñadas de acuerdo a la clasificación ASTM-A 53 sin costura. En cédula 40 y se incorporarán sistemas de protección catódica para su mantenimiento.

En todo ramal o derivación se colocará una válvula de bloqueo. Las juntas roscadas serán selladas adecuadamente con una pasta de junta conforme a la Norma ULC-C 340 o UL, o por una cinta de polietileno.

La tubería metálica que transporte combustibles, ya sea superficial o subterránea, incluyendo sus conexiones, bridas o pernos, debe ser protegida de la corrosión externa. La tubería que atraviese muros de concreto debe ser colocada en un ducto que permita los movimientos de dilatación (Ver plan M-1 anexo.)

**De recuperación de vapores.** El diámetro será de 3" a la salida de los contenedores del dispensario y en la red común. De no ser posible sostenerse la pendiente de la tubería de recuperación de vapores, desde los dispensarios hasta los tanques de almacenamiento, se podrán instalar botellas de succión para ajustar pendientes para evitar la formación de sellos hidráulicos por condensación en el sistema de tuberías de recuperación de vapor.

**Sistema de venteo.** La tubería de venteo será rígida de pared sencilla y la sección subterránea tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los tanques de almacenamiento.

A la tubería de venteo se le aplicará un recubrimiento exterior de protección para evitar la corrosión. La protección será con cinta de polietileno de 35 milésimas de espesor y el traslape para la colocación será del 50% del ancho de la cinta, también podrá ser protegida con recubrimiento asfáltico en frío o caliente.

La parte no subterránea de la tubería de venteo será completamente visible y estará convenientemente soportada a partir del nivel de piso terminado. El material de la sección visible de la tubería será de acero al carbón de 3" de diámetro, la altura mínima de los venteos será de 4.00 metros sobre el nivel de piso terminado (NPT). Las descargas de venteos se ubican a una distancia horizontal mayor a 3.00 m de los muros que contienen vanos (puertas y ventanas).

En la parte superior de las líneas de venteo de gasolinas se instalarán válvulas de presión / vacío y la tubería de venteo de diesel utilizará válvula de venteo.

Cada tanque cuenta con su línea de venteo.

**Juntas giratorias.** En los puntos de conexión de la tubería con el tanque, las juntas son giratorias. La junta giratoria será instalada en la base de cada dispensario al igual que en el punto de conexión con una bomba sumergible y en la parte vertical del venteo. La junta giratoria para la tubería de acero roscado estará constituida de dos codos de 90% con un niple.

Queda prohibida la utilización de los siguientes elementos:

Codos macho hembra.

Niple con extremidades apretadas con cuerda en toda su longitud.

Codos de 45°.

**Sistema de Bombeo y Despacho de Producto.** Este sistema está formado por la bomba sumergible, sus conexiones y accesorios, los cuales se instalarán en el tanque de almacenamiento; así como por los dispensarios, sus conexiones y accesorios, que estarán instalados en el módulo de abastecimiento de producto.

**Bomba sumergible.** Las bombas serán sumergibles de control remoto, con motor eléctrico a prueba de explosión y detector mecánico de fuga en línea. Se instalarán en la boquilla del tanque ubicada en el extremo opuesto a la de purga dentro de un contenedor hermético de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad u otro material autorizado. Las bombas tendrán la capacidad para operar a un flujo normal con un rango de 35 a 50 litros por minuto por manguera en el caso de gasolinas, y para combustible diesel de 60 a 90 litros por minuto por manguera.

Se utilizarán bombas eléctricas sumergibles, de 1.5 HP de potencia. Este tipo de bombas cuenta contar con el estampado UL y cumple con los estándares que indica NFPA 30 A, NFPA 70 y NFPA 395.

Las bombas están equipadas de un mecanismo que las hace funcionar sólo en el momento de retirar las mangueras de despacho de su soporte, al accionar manualmente las pistolas y paran sólo cuando todas las pistolas hayan sido colocadas en sus soportes.

**Dispensarios, sistema de bombeo y mangueras.** El suministro de gasolina se efectúa en el módulo de despacho y se utilizarán dispensarios con dos computadoras electrónicas y pantalla visible hacia el lado de despacho, y será de 2 mangueras por posición de carga (dos o tres productos Premium, Magna o Diesel) la cual estará listada por "UL", los equipos serán nuevos, exentos de defectos y entregados en su empaque original, con el nombre del fabricante e identificación completa del equipo. Las mangueras tendrán una longitud de 4.0 m y tendrán instalada una válvula de corte a 30 cm. del cuerpo de dispensario.

El suministro de diesel se efectúa en los mismos módulos de despacho y se utilizarán el mismo dispensario/manguera por posición de carga (un producto Diesel). El dispensario será abastecido por motobombas sumergibles a control remoto y/o con motor eléctrico a prueba de explosión la cual estará listada por UL, los equipos serán nuevos, exentos de defectos y entregados en su empaque original, con el nombre del fabricante e identificación completa del equipo.

Las mangueras de los dispensarios y las boquillas de las pistolas son de "3/4" de diámetro para gasolinas y para diesel de "1" de diámetro.

Los retractores de mangueras se utilizarán para protegerlas y minimizar la acumulación de líquidos en los puntos bajos de las mangueras surtidoras.

Los dispensarios se instalarán sobre los basamentos de los módulos de abastecimiento, firmemente sujetos conforme a las recomendaciones del fabricante. Se instalará una válvula de corte rápido (shut-off) al nivel de la superficie del basamento, por cada línea de producto que llegue al dispensario dentro del contenedor. En caso de que el dispensario sea golpeado o derribado, la válvula se cortará o degollará a la altura del surco debilitado, con el objeto de que la válvula se cierre a fin de evitar un posible derrame de combustible. Dicha válvula contará con doble seguro en ambos lados de la válvula. El sistema de anclaje de estas válvulas soporta una fuerza mayor a 90 Kg./válvula.

Abajo de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados para el manejo de los productos, con un espesor que cumpla los estándares internacionales de resistencia, quedando prohibida la fabricación de contenedores de tabique, concreto o cualquier otro material pétreo, o de materiales que no cumplan con la certificación oficial. Los contenedores herméticos estarán libres de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.

Los contenedores herméticos instalados debajo de los dispensarios serán de materiales certificados para el manejo de los productos con un espesor que cumpla con los estándares internacionales de resistencia, estarán libres de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.

Cabe recalcar que al aplicar las disposiciones anteriores y desde la perspectiva del diseño, es altamente improbable que se lleguen a tener algún tipo de fuga o derrame de combustibles en las zonas de despacho ya que los dispositivos mencionados aumentan la prevención de fugas.

Sin embargo los derrames son factibles desde el ángulo de las rupturas accidentales u operación anormal del equipo, para contrarrestar esto se contará con Un Programa de Prevención de Accidentes, una capacitación apropiada y sobre todo el fomentar una **cultura de prevención ambiental y de seguridad**.

Se debe implementar la identificación continua de peligros y evaluación de riesgos lo cual mantendrá la organización en una mejora continua.

**Identificación de la tubería superficial.** La tubería que conduce combustible debe ser identificada de manera legible en cuanto a su contenido, de acuerdo a la tabla de las especificaciones de PEMEX-Refinación. Queda prohibido pintar la tubería de color rojo.

**Juntas en la tubería superficial.** Las bridas de las juntas de la tubería soldada deben ser de acero forjado o colado, diseñadas, construidas e instaladas conforme a la Norma ANSI B16.5.

En el interior del área de almacenamiento con dique de contención, sólo se deben utilizar conexiones soldadas, roscadas o con brida. Las piezas de fijación para conexiones con bridas de la tubería que transporta productos petroleros deben ser de acero equivalente a la categoría B-7 de la Norma ASTM A 193.

Los accesorios de hermeticidad de las conexiones con bridas deben ser construidos de un material resistente al líquido transportado y deberán tener la capacidad de soportar temperaturas de más de 650°C sin presentar daño alguno.

**Ubicación y arreglo de la tubería superficial.** La tubería se instalará lo más alejada posible de los edificios o equipos que presenten un peligro para su correcto funcionamiento.

La tubería quedará soportada y colocada de tal manera que no se transmitan o transfieran vibraciones y esfuerzos excesivos, desde los equipos en que se encuentre conectada.

Toda la tubería quedará protegida contra los impactos que puedan causar los vehículos. En el diseño de la tubería de productos se deberá tomar en cuenta la dilatación y contracción térmica.

**Válvulas y llaves en tubería superficial.** Las llaves y válvulas de seguridad instaladas en la tubería están diseñadas para resistir las temperaturas y presiones de operación a las que estarán sometidas, de acuerdo a lo estipulado en la Norma ULC-C 842.

Las llaves de paso estarán instaladas sobre la tubería y las bombas de productos estarán colocadas en lugares que sean fácilmente accesibles.

**Sistema de Recuperación de Vapores.** Dicho sistema se implementará únicamente cuando las autoridades ambientales lo requieran. En este caso, el control de las emisiones de vapor de gasolinas se llevará a cabo con el sistema de recuperación de vapores, el cual está dividido en dos fases denominadas Fase I y Fase II.

**Sistema de recuperación de vapores fase I.** Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del auto tanque al tanque de almacenamiento de la E. de S. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el auto tanque.

La recuperación de vapores en Fase I se realizará con el sistema de recuperación de vapores **de dos puntos**: El tanque de almacenamiento tendrá dos bocatomas independientes entre sí. Una de ellas será para la recepción del producto y la otra para recuperar los vapores. El diámetro de la tubería y accesorios se calculó para el proyecto de E. S.

Dado que el sistema de dos puntos presenta ventajas en la descarga de combustible al reducir el tiempo de descarga, se aplica este sistema.

El auto tanque tendrá dos bocatomas. Una de ellas será para la descarga del producto y la otra para el retorno de vapores, con un diámetro de 4" para líquido y de 3" para vapor.

**Sistema de recuperación de vapores fase II.** El sistema de recuperación de vapores Fase II comprende la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la E. de S. al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento de la E. de S.

Los sistemas de recuperación de vapores Fase II son clasificados como sistema tipo balance o del tipo asistido con vacío.

Considerando las condiciones del terreno y el número de dispensarios y tanques que tiene la E. de S., se utilizará una línea para la recuperación de vapores para ambas gasolinas, hasta el momento no se ha decidido cuál de los dos sistemas se emplearán tipo balance o asistido por vacío.

Las líneas de recuperación de vapores de gasolinas, antes de la conexión a los dispensarios, tendrán una válvula de corte rápido (shut off) sujeta a su respectiva barra de sujeción de acero a una altura tal que su zona de fractura quede al mismo nivel de piso terminado del basamento del módulo de despacho, para garantizar su operación en caso de ser necesario.

Los dispensarios tendrán pistolas y mangueras despachadoras con tubería recuperadora de vapores.

**Sistema asistido por vacío.** Este tipo de sistema de recuperación de vapores de gasolinas se utilizará para los tanques de almacenamiento superficiales, incluye necesariamente una bomba de vacío para recuperar el vapor durante el proceso de llenado del vehículo. Dichas bombas pueden estar localizadas en el dispensario o fuera de él en un sistema central y crean un vacío para auxiliar al movimiento de los vapores de regreso hacia el tanque de almacenamiento.

Es en este tipo de sistema donde son necesarias las válvulas de venteo presión / vacío para reducir la emanación de vapores a la atmósfera.

Dentro de esta clasificación existen tecnologías que utilizan un motor con una bomba de vacío para recuperar el vapor durante el proceso de llenado. La relación vapor / líquido tiende a ser muy alta, ocasionando sobrepresión en los tanques de almacenamiento. Esta sobrepresión es eliminada por medio de procesadores de vapores excedentes.

Cualquiera de los dos sistemas de recuperación de vapor, balance o asistido, que se instale en la E. de S. debe alcanzar una eficiencia en laboratorio del 90% o mayor en la recuperación de vapor y no deberá provocar una presión de operación a los tanques de almacenamiento mayor a 1" de columna de agua.

**Pruebas de Hermeticidad para Tuberías de Producto, Agua, Aire y Vapores.**

**Tuberías de producto.** Se efectuarán dos pruebas a las tuberías en las diferentes etapas de instalación y se harán de acuerdo a lo que se indica a continuación:

**Primera prueba.** Será neumática y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en la trinchera, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles y/o dispensarios.

Ninguna tubería se cubrirá antes de pasar esta prueba y para cubrirlas deberá existir soporte documental de su realización.

En todos los casos esta prueba se realizará de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes.

**Segunda prueba.** Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se aplicará tanto a tanques como a tuberías con el producto que vayan a manejar. Esta prueba será efectuada por la empresa designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad, de acuerdo al método aprobado por la autoridad competente, emitiendo las constancias correspondientes. Esta prueba es indispensable para otorgar el inicio de operaciones de la E. de S.

En caso de detectarse fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, el responsable de la instalación procederá a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación según sea el caso.

**Prueba de detección de fuga en tubería superficial.** Al momento de su instalación la tubería debe ser sometida a una prueba de detección de fuga con una presión manométrica de 1.5 veces la presión de operación durante 60 minutos y todas las conexiones deben ser verificadas adecuadamente.

Cuando la presión de prueba supere la presión de operación de bombas y equipos incorporados a la tubería, estos elementos deberán quedar aislados de todas las instalaciones a las que se les efectúe la prueba.

#### **Tuberías de agua y aire.**

**Prueba para la red de agua.** La red se probará a una presión de 7 kg/cm<sup>2</sup> (100 lb/pulg<sup>2</sup>) durante un período de 24 horas como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

En caso de observar una variación en las lecturas de los manómetros, se procederá a la revisión de las líneas y a la corrección de las fallas detectadas.

**Prueba para la red de aire.** Se probará con aire o gas inerte, no tóxico y no flamable, a una presión de prueba del 110% de la presión de operación. La prueba durará el tiempo suficiente para aplicar en las uniones y conexiones espuma de jabón o cualquier otra sustancia detergente. Si no aparece fuga alguna se considerará que el sistema es hermético.

**Prueba de detección de fuga en tubería superficial.** Al momento de su instalación y cada vez que se sospeche la posibilidad de una fuga, la tubería debe ser sometida a una prueba de detección de fuga con una presión manométrica de prueba, al menos de 350 KPa o de 1.5 veces la presión máxima de funcionamiento, según el valor más elevado.

*La tubería debe ser sometida a una prueba neumática de detección de fuga y todos los tubos y juntas deben ser verificados adecuadamente.*

Está prohibido aplicar presiones manométricas superiores a 700 KPa para las pruebas, excepto si la tubería fue diseñada para tales presiones. Cuando la presión de prueba es mayor a la presión de servicio de las bombas y los equipos incorporados a la tubería sometidos a la prueba, estas bombas y equipos deben ser aislados del resto del circuito.

Nunca se debe utilizar aire para probar las tuberías que ya hayan conducido productos combustibles flamables, en su lugar podrían utilizarse gases inertes como el CO<sub>2</sub>.

Se realizarán las siguientes pruebas:

Primera prueba para verificar que el sistema de tuberías es hermético y que su operación será eficiente.

La segunda prueba es la de caída de presión (Decay) y se usará para determinar que todo el sistema completo, incluyendo el dispensario de gasolina, boquillas, tanques, válvulas de retención y venceos, cumple con las normas establecidas y no presenta fugas.

La tercera prueba es la de bloqueo, para asegurar que el sistema opera correctamente, que la trayectoria del retorno de vapores funciona sin obstrucciones y no presenta puntos bajos que puedan acumular líquidos.

Posterior a la pruebas se colocarán las válvulas de presión de vacío.

**Prueba y calibración de los dispensarios.** La prueba y la certificación de la calibración de los dispensarios deben ser realizadas previamente al inicio de la operación de la E. de S.

La calibración debe cumplir con lo que indique la NÓM 005-1993, la Ley Federal de Protección al Consumidor y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, lo mismo aplicará para las revisiones subsecuentes.

**Sistema para Suministro de Aire y Agua.** Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la E. de S.

Las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" o de otros materiales autorizados y fabricados bajo normas establecidas. Queda prohibida la instalación de tubería galvanizada.

Se empleará tubería de cobre para agua fría, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%, y para tuberías de agua caliente se usará una aleación con 95% de estaño y 5% de antimonio. Los diámetros se dimensionaron de acuerdo al resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.

**Instalación.** Las instalaciones para el manejo de agua y aire estarán de acuerdo a las especificaciones para proyecto de la E. de S. de PEMEX-Refinación.

La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tengan.

### **Sistemas Complementarios.**

**Detección electrónica de fugas:** Se instalará un sistema para detección de líquidos y/o vapores con sensores, en los contenedores de bombas sumergibles y de dispensarios, se colocará en los pozos de observación y monitoreo, así como en cada línea de producto. En todos los casos, los sensores deben instalarse conforme a recomendaciones del fabricante y su correcto funcionamiento será verificado por las autoridades competentes cuando lo requieran.

La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba debe suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en los contenedores.

### **III.1.2.17.2. Proyecto Eléctrico.**

## Generalidades.

Cumplirá con las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-1994, así como con lo que establecen los códigos internacionales vigentes en su edición más reciente como el National Fire Protection Association No 30 A.

## Clasificación de Áreas Peligrosas.

Las Estaciones de Servicio almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables, por lo que el equipo y los materiales eléctricos se seleccionarán en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera explosiva que exista o pueda existir en sus diferentes áreas. De acuerdo a las normas señaladas, las Estaciones de Servicio Tipo Carretero han sido clasificadas para efectos de determinación de grado de riesgo de explosividad, dentro del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.

La clasificación correspondiente al grupo D, clase I, división 1, incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro. Sus características son las siguientes:

Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.

Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase I, división 2, incluyen sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente u operación anormal del equipo. Estas áreas tienen las características siguientes:

Áreas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.

Áreas adyacentes a zonas de la clase I, división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

## Extensión de las áreas peligrosas.

**Dispensarios:** Se considera dentro de la clase I, división 1, al volumen encerrado dentro del dispensario y su contenedor, así como al espacio comprendido dentro de una esfera de un metro de radio con centro en la boquilla de la pistola.

Se considera dentro de la clase I, división 2, al volumen que se extiende 50 centímetros alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y la altura total del mismo a partir del nivel de piso terminado, así como al volumen comprendido por 610 centímetros alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y 50 centímetros de altura a partir del piso terminado.

**Tanques de Almacenamiento Confinados:** Se considera dentro de la clase I, división 2, al volumen formado por la sección superior de una esfera de 150 centímetros de radio y centro a nivel de piso terminado y las boquillas de los depósitos, cuando sean herméticas y estén proyectadas verticalmente hasta el nivel de piso terminado. Si las boquillas se encuentran abiertas o no son herméticas, dicho volumen será clasificado dentro de la clase I, división 1.

Esta área de la división 2 se extiende hasta 800 centímetros de distancia horizontal medidos a partir de la boquilla y a una altura de 100 centímetros sobre el nivel de piso terminado.

**Bombas, dispositivos de vaciado, medidores y otros dispositivos similares para líquidos inflamables:** Cuando las bombas, dispositivos de vaciado, medidores y otros dispositivos similares para líquidos volátiles inflamables, que se encuentren instalados en lugares a la intemperie sobre el nivel de piso, se considerará que existe un área peligrosa de la división 2 hasta una distancia de 1.0 m en todas direcciones a partir de la superficie exterior de la fuente de peligro, además de un área de la misma división que se extenderá horizontalmente hasta 3.0 m de distancia de la superficie de la fuente de peligro y hasta una altura de 0.50 m sobre el nivel de piso.

Cuando las fuentes de peligro descritas en el inciso anterior se encuentren instaladas dentro de locales libremente ventilados, deberá considerarse que existe un área peligrosa de la división hasta una distancia de 1.5 m en todas direcciones a partir de la superficie exterior de la fuente de peligro, además de un área de la misma división que se extenderá horizontalmente hasta 8.0 m de distancia dentro del local, contados a partir de la fuente de peligro y hasta una altura de 1.0 m sobre el nivel del piso.

Cuando la pared del edificio se encuentre a menos de 8.0 m de la fuente de peligro ya mencionada, esta limitará el área peligrosa siempre que sea totalmente cerrada y no se comunique por ningún medio al exterior, ya que de ocurrir así, deberá prolongarse el área de la división 2 fuera del edificio, hasta una distancia horizontal de 8.0 m a partir de la fuente de peligro y una altura de 0.50 m sobre el nivel del piso, aunque esta prolongación no debe alcanzar una distancia horizontal mayor de 3.0 m a partir de la comunicación.

**Cabezales múltiples (manifolds) y medidores de líquidos flamables:** Deberá considerarse que alrededor de los cabezales, múltiples y medidores (a menos que sean totalmente soldados) existen las mismas áreas peligrosas descritas en el punto anterior, según sea el caso.

**Ventilas de Tanques:** Se considera como área de la clase I, división I, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de 100 cm y centro en el punto de descarga de la tubería de ventilación y como clase I, división 2, al volumen comprendido entre dicha esfera y otra de 150 cm de radio a partir del mismo punto de referencia.

**Fosas y Trincheras:** Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, serán consideradas dentro de la clase I, división I.

Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la clase I divisiones 1 y 2, como las definidas en el punto anterior, pero contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

**Edificaciones:** Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera:

Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación, a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un adecuado sistema de ventilación de presión positiva, de una fuente de aire limpio, y se instalen dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación, o bien se separe adecuadamente por paredes o diques.

Para mayor información sobre las áreas peligrosas y sus extensiones, referirse al artículo 514 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP-1994 relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

**Materiales e Instalación.** Para la selección del equipo eléctrico se considerará la clasificación de áreas peligrosas de acuerdo a lo expuesto en el 5.1.3.2 y se cumplirá con el requisito de instalación a prueba de explosión, de acuerdo a lo que se indica a continuación:

**Canalizaciones y accesorios de unión.** Independientemente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de ductos eléctricos.

Las instalaciones ubicadas dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscada, tipo 2, calidad A, de acuerdo con la Norma NMX-B-208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión.

La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal mínimo de "3/4".

La instalación de canalizaciones enterradas quedará debidamente protegida con un recubrimiento de concreto de 5.0 centímetros de espesor como mínimo.

Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un compuesto especial, con objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materias extrañas al mismo.

La conexión de las canalizaciones a dispensarios, bombas sumergibles y compresores, se efectuará con conduits flexibles a prueba de explosión, para evitar roturas o agrietamientos por fallas mecánicas.

Por ningún motivo se instalarán canalizaciones no metálicas dentro de las áreas peligrosas, por lo que únicamente se instalarán canalizaciones metálicas. Fuera de estas áreas, donde lo permitan los reglamentos locales, podrán instalarse registros donde se efectúe la transición a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico tipo "EYS" o similar que mantenga la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas.

**Soporte de canalizaciones:** En las estructuras de acero se utilizarán espaciadores, ganchos, charolas u otros elementos apropiados para asegurar rígidamente los conduits de acuerdo al espaciamiento mínimo que indiquen los reglamentos locales y federales.

**Conductores.** Los conductores instalados dentro de áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, seguirán los lineamientos siguientes:

**Cuidado del cable:** Ningún cable será introducido a los conductos hasta que todos aquellos trabajos o maniobras, cuya naturaleza pueda ser de riesgo, hayan sido completados.

**Rotulado e identificación:** Todos los circuitos serán rotulados en los registros y tableros a donde se conecten, así como los conductores en los tableros, fusibles, alumbrado, instrumentación, motores, entre otros. La identificación se realizará con etiquetas y/o cinturones de vinil o similares.

Los conductores no estarán expuestos a líquidos, gases o vapores inflamables que tengan efectos dañinos, ni a temperaturas excesivas.

Los conductores de un circuito individualmente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos.

Se procurará que los hilos conductores sean de una sola pieza, desde el inicio de la conexión en el cuarto de control eléctrico hasta llegar al equipo al que están suministrando energía.

**Tamaño y tipo de cable.** En el alumbrado será de cobre de 600 voltios, clase THWN aislados (cubierta de plástico)

No se permitirán conductores menores al No. 12 AWG o menores a 600 voltios. Los de control serán del No. 14 AWG y estarán identificados correctamente por el fabricante.

El espacio libre mínimo que existirá en el interior de las tuberías después de haberse terminado de cablear dichas tuberías, debe cumplir con las normas en vigor.

**Cajas de conexiones, de paso y uniones:** Los accesorios ubicados dentro de las áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, serán en su totalidad a prueba de explosión y tendrán rosca para su conexión con el tubo, por lo menos con cinco vueltas completas de rosca, no permitiéndose el uso de roscas corridas y se aplicará un compuesto sellador especial.

Estos accesorios de conexión estarán completos y no presentarán daños en las entradas ni agrietamientos en el cuerpo de los mismos y deberán estar sellados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Las cajas de conexiones tendrán el espacio suficiente para permitir la introducción de los conductores en los ductos sin ninguna dificultad.

#### **Registros, sellas e interruptores.**

**Registros:** Los registros de los ductos subterráneos no quedarán localizados dentro de las áreas peligrosas clasificadas en las divisiones 1 y 2. Estos registros deben ser lo suficientemente amplios y accesibles para trabajos de mantenimiento.

Cuando los registros queden expuestos en áreas peligrosas, la compañía especializada será responsable de su diseño.

**Ambiente húmedo o de condensación:** En lugares donde existen humedad excesiva o condensación se preverá un sistema de drenado y respiraderos en los registros y/o los puntos bajos del sistema.

**Sellas eléctricos a prueba de explosión:** En la acometida a los dispensarios, interruptores y en general a cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, se colocarán sellas eléctricos tipo "EYS" o similar en los ductos eléctricos para impedir el paso de gases, vapores o flamas de un área a otra de la instalación eléctrica. Se aplicará al sello eléctrico un sellador adecuado para impedir la filtración de fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos.

Los sellos eléctricos se conectarán a los ductos que por su localización sean del tipo a prueba de explosión y que contengan conductores eléctricos capaces de producir arcos eléctricos, chispas o altas temperaturas. Los sellos se instalarán a una distancia máxima de 50 cm de las cajas de conexiones. No existirá ningún otro dispositivo de unión o accesorio de conexión entre la caja y el sello.

Cuando los ductos entren o salgan de áreas con clasificaciones diferentes, el sello eléctrico se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, de tal manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubería dentro del lugar peligroso no pasen al ducto que está más allá del sello. No existirá ningún tipo de unión, accesorio o caja entre el sello y la línea límite.

Cuando los ductos crucen áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se instalarán sellos fuera de las áreas peligrosas. En los dispositivos del sello no se harán empalmes o derivaciones de los conductores eléctricos circundantes y tendrá un punto de fusión de 930°C como mínimo. El espesor del compuesto sellante será por lo menos igual al diámetro del conduit, pero en ningún caso menor a 16 mm.

**Tableros y centro de control de motores:** Los tableros para el alumbrado y el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual no estará ubicada en el cuarto de máquinas y no se ubicarán en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.

**Interruptores:** La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que permita cortar la operación de áreas definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio. En todos los casos se instalarán interruptores con protección por fallas a tierra.

#### **Interruptores de emergencia**

La E. de S. tendrá cinco interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios. El alumbrado general deberá permanecer encendido.

Los interruptores estarán localizados en el interior de la planta baja de la oficina de control de la E. de S. donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho de gasolina, en la zona de despacho de diesel y en la zona de almacenamiento. Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.

#### **Sistema de Tierras.**

El sistema de tierras se diseñó de acuerdo a las características y requerimientos propios del proyecto.

**Puesta a tierra.** Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, serán puestas a tierra.

Las conexiones serán para todos los casos con cable de cobre desnudo suave y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificios y elementos que deban ser aterrizzados, de acuerdo a las características y los calibres mínimos que se mencionan a continuación:

Los electrodos (varillas copperweld) utilizados en el sistema de tierras serán de 2.50 m de longitud y estarán enterrados verticalmente.

La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras de acuerdo al cálculo se hará mediante cable calibre No. 2 y 4, así mismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas e intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan de 20.0 metros.

Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcasa de motores, generadores, estaciones de botones, bombas para suministro de combustible y dispensarios, serán conectadas a la red de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm<sup>2</sup>).

El cuerpo de los equipos irá conectado exclusivamente en el sistema de tierras y no podrá ser aterrizado en los tanques de almacenamiento, ni a las estructuras metálicas. Opcionalmente el tanque de almacenamiento podrá tener provista una junta o empaque dieléctrico no menor a 3.18 mm de espesor.

Los autotanques en proceso de descarga estarán debidamente aterrizzados mediante cable aislado flexible calibre No. 2 AWG (34 mm<sup>2</sup>), y por pinzas previstas para dicha conexión.

Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la E. de S. estarán también conectadas a la red general de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm<sup>2</sup>).

La puesta a tierra de columnas de concreto armado se hará con conexiones cable-varilla, de acuerdo a las especificaciones de SEMIP, dejando visible mediante registro cualquier conexión.

Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizzados.

Los conductores que forman la red para la puesta a tierra serán de cobre calibre 4/0 AWG (107.2 mm<sup>2</sup>)

Todos los conductores estarán permanentemente asegurados al sistema.

Cuando el tipo de suelo posea un nivel freático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión, en concordancia con las especificaciones de los códigos federales.

#### **Iluminación**

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que componen la E. de S. se efectuará a base de luminarias de vapor de mercurio de aditivos metálicos.

La iluminación interior en los edificios se efectuará siguiendo los criterios expuestos en las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la SECDFI.

Las luminarias en exteriores serán del tipo "box" o gabinete con difusor, con lámparas de luz blanca que proporcionan un nivel de iluminación no menor a los 200 luxes. Se instalarán a una altura de 4.50 m del nivel de piso terminado cuando estén montadas sobre postes metálicos y la altura no podrá ser menor a 2.50 m cuando se encuentren adosadas directamente a los muros.

**Ubicación de luminarias:** Estas luminarias estarán ubicadas en los accesos y salidas, en la zona de tanques de almacenamiento, en las áreas de despacho y en las circulaciones interiores de la E. de S. y estarán distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas.

En las áreas de despacho de gasolinas y diesel se instalarán empotradas o sobrepuertas en el plafón de los techumbres. Queda prohibida la instalación de luminarias sobre las columnas o cualquier otro elemento vertical de las áreas de despacho de gasolinas.

**Instalación:** Los equipos de alumbrado serán instalados adecuadamente y tendrán fácil acceso para permitir su mantenimiento. La selección de luminarias se hará de acuerdo a la clasificación de áreas peligrosas.

**Alumbrado de Emergencia:** La E. de S. tendrá un sistema de alumbrado de emergencia para los casos en que falle el suministro de energía eléctrica o cuando por situaciones de riesgo, se tenga que cortar el mismo.

Este sistema de alumbrado proporcionará una adecuada iluminación en pasillos, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como en las rutas de evacuación de la E. de S., sirviendo además para alumbrar la señalización de éstas últimas.

**Pruebas.** Toda la instalación eléctrica estará perfectamente balanceada, libre de cortos circuitos y tierras mal colocadas. Todos los circuitos estarán totalmente verificados antes de ser energizados y serán evaluados antes de ser conectados a sus respectivas cargas.

El sistema de control será inspeccionado y puesto en condiciones de operación, realizando los ajustes que se consideren necesarios. Dicho sistema será certificado por la Unidad de Verificación de Instalación Eléctrica.

**Manual de Operación:** Despues de concluir la obra, la compañía especializada proporcionará al titular de la constancia de trámite todos los manuales de instalación, de operación y los documentos relativos a los equipos instalados.

Aunado a lo anterior, hará una presentación del funcionamiento y mantenimiento de los aparatos instalados.

#### **Proyecto Sistema contra incendio**

Se incluye en el Proyecto el Sistema Contra incendio para la E. de S. "Estación Virgen". Localización de Extintores (ver anexos)

**Extintores.** Los extintores en exteriores son portátiles de 9 kilogramos cada uno para sofocar incendios clase A (papel, madera); B (grasas y combustibles) y C (de origen eléctrico).

Los extintores localizados en los interiores del cuarto de máquina, cuarto de control eléctrico, cocina y oficinas deben ser de 9 kilogramos cada uno y estar dotados de CO<sub>2</sub>.

A continuación se indica la ubicación de los extintores:

- a) Zona de despacho: Se instalará un extintor por cada 2 posiciones de carga y se localizarán sobre las columnas que soportan la techumbre de esta zona.
- b) Zona de Circulación: Se instalarán mínimo 2 extintores en la zona de viento CO<sub>2</sub>.
- c) Cuarto de máquinas: Se instalará mínimo 1 extintor, de CO<sub>2</sub>.
- d) Oficinas: Se instalarán mínimo 2 extintores de CO<sub>2</sub>.
- e) Oficinas (afuera): Se instalará mínimo 1 extintor de CO<sub>2</sub>.

El proveedor que suministre y de mantenimiento a los extintores deberá estar registrado ante la Unidad Estatal de Protección Civil. Los extintores deben ubicarse de la siguiente manera:

La ubicación y señalamiento de los extintores debe permitir su identificación fácilmente, se colocarán en columnas y muros a una altura aproximada de 1.5 metros del piso a la parte superior del extintor.

El acceso a los lugares donde se localicen los extintores debe estar libre de obstáculos.

Cantidad	Contenido	Peso	Ubicación
5	CO <sub>2</sub>	9 Kg.	Zona de dispensarios
2	CO <sub>2</sub>	9 Kg.	Área de viento
1	CO <sub>2</sub>	9 Kg.	Cuarto de máquina
1	CO <sub>2</sub>	9 Kg.	Cuarto de eléctrico
1	CO <sub>2</sub>	9 Kg.	Área Oficinas
1	CO <sub>2</sub>	9 Kg.	Área Oficinas (fuera)

Cuadro III.8 Distribución de extintores.

**Interruptores de emergencias.** La E. de S. tendrá 09 interruptores o paros de emergencia de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios. Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado y se distribuirán como sigue:

Cantidad	Ubicación
6	Zona de dispensarios
1	Área de viento
1	Área Administrativa
1	Oficina (fuera)

Cuadro III.9 Distribución de paros de emergencia.

El alumbrado general deberá permanecer encendido.

### III.1.2.18.-EQUIPO A UTILIZAR.

- ◆ Moto-conformadoras
- ◆ Tractor
- ◆ Cargador frontal
- ◆ Revolvedoras
- ◆ Volteos
- ◆ Camiones cisterna
- ◆ Graus de montaje
- ◆ Pulidoras

- ◆ Herramienta manual (picos, páras, etc.)
- ◆ Soldadora de arco eléctrico.

### **III.I.2.18.1.-MATERIALES QUE SERÁN EMPLEADOS.**

- ◆ Cemento
- ◆ Pétreos (arena, grava y piedra)
- ◆ Tabique de yeso-cemento
- ◆ Cal
- ◆ Fierro estructural
- ◆ Placas de acero
- ◆ Varilla corrugada
- ◆ Alambre recocido
- ◆ Alambrón
- ◆ Madera
- ◆ Clavos
- ◆ Saldadura

### **III.I.2.18.2.- OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO.**

Solo se requiere como obras de apoyo la construcción de una bodega provisional (construida a base de madera y lamina de cartón), para el resguardo de materiales de construcción y herramienta.

### **III.I.2.18.3.- PERSONAL EMPLEADO.**

En total se emplean 24 personas para la construcción del proyecto.

#### **◆ PARA TODA LA OBRA.**

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | Residente           |
| 1 | Administrador       |
| 2 | Secretaria          |
| 3 | Oficial de albañil  |
| 6 | Peón de albañil     |
| 2 | Ayudantes generales |

#### **◆ POR HONORARIOS HASTA EL TERMINO DEL TRABAJO ENCARGADO.**

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | Operador de maquinaria pesada |
| 1 | Chofer de camión cisterna     |
| 2 | Oficial soldador              |
| 1 | Carpintero                    |
| 1 | Plomero                       |
| 1 | Electricista                  |

### **III.I.2.19.-REQUERIMIENTOS DE ENERGIA.**

#### **III.I.2.19.1.-ELECTRICIDAD.**

ORIGEN: CFE

POTENCIA: 112 KVA

VOLTAJE: 220/127 VOLTS.

(Se anexa factibilidad según oficio No. DPC-046/2012 de fecha 11/09/2012)

**III.1.2.19.2.-COMBUSTIBLE.**

El requerido a partir de la etapa de preparación del sitio, terraceo y construcción (tractor, cargador frontal, motoconformadora, revolvedoras, vibradoras, etc.); además de 150 lts. de gasolina por semana para una camioneta en la supervisión.

CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE DE CARGADOR CATERPILLAR 930							
Horas	Compartimientos	Combustible lts.	Aceite sae 40 lts.	Aceite sae 90 lts.	Aceite sae 140 lts	Aceite Trans. Autom.	Aceite Hidráulico lts.
1	Motor	26					
125	Motor	3,250	19				
500	Motor, transmisión, mandos finales.	12,000	26				
1000	Motor, transmisión, mandos finales.	26,000	270				
2000	Motor, transmisión, mandos finales embrague, hidráulico.	52,000	422				148

CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE DE EXCAVADORA							
Horas	Compartimientos	Combustible lts.	Aceite sae 40 lts.	Aceite sae 90 lts.	Aceite sae 140 lts	Aceite Trans. Autom.	Aceite Hidraul lts.
12	Motor	29					
125	Motor	3,625	13.2				
250	Motor	7,250	26.4				
375	Motor	10,875	39.6				
500	Motor, catarinas winch.	14,500	52.5	5.17		23.1	
625	Motor	18,125	66				
750	Motor	21,750	79.2				
875	Motor	25,375	92.4				
1000	Motor, convertidor catarinas y diferencial.	29,000	105.6	10.34	11.40	23.1	
2000	Motor convertidor catarinas, diferencial y winch.	58,000	211.1	20.68	22.80	43.2	312

CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE DE RETROEXCAVADORA 2200							
Horas	Compartimientos	Combustible lts.	Aceite sae 40 lts.	Aceite sae 90 lts.	Aceite sae 140 lts	Aceite Trans-misión. Autom.	Aceite Hidráulico lts.
1	Motor	10.2					
125	Motor	1,275	11				
500	Motor	5,100	44				
1000	Motor, trans-ejes, ejes frontales.	10,200	88	21.3	19		
2000	Motor, trans-ejes, ejes frontales, hidráulico	20,400	176	42.6	38		40.8

Cuadros III.10 Requerimientos de combustible y lubricantes de la maquinaria de construcción

### III.1.2.20.-REQUERIMIENTOS DE AGUA.

A utilizarse en la fabricación de concretos, morteros, mezclas, fraguado de firmes y losas, lavado de equipo y herramienta, así como para consumo humana.

#### ◆ AGUA POTABLE

Fuente: Red Municipal (se cuenta con el servicio según contrato No. 0020977164)  
 Cantidad: 80 m<sup>3</sup>  
 Abasto: Continuo.

#### ◆ AGUA CRUDA

No se utilizará

TIPO	CONSUMO			
	ORDINARIO		EXCEPCIONAL	
	VOLUMEN	ORIGEN	VOLUMEN	PERIODICIDAD
Aqua Potable	80 m <sup>3</sup>	Red Municipal	62 m <sup>3</sup>	Indeterminada
Aqua tratada	no		no	
Aqua cruda	no		no	

Cuadro III.II Requerimientos de agua.

### III.1.2.21.-RESIDUOS GENERADOS

Desechos pétreos producto de la construcción, cartón, madera y perdizcera de fierro entre otros (Residuos de manejo especial)

### III.1.2.22.-DESMANTELAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE APOYO.

Madera y lámina de cartón (estos se reutilizaran en la medida de lo posible)

### III.1.2.23.-ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Papel, cartón, recipientes de plástico y lámina (botes vacíos de aceite, líquido para frenos, agua desmineralizada, etc.).

### III.1.2.24.1.-PROGRAMA DE OPERACION.

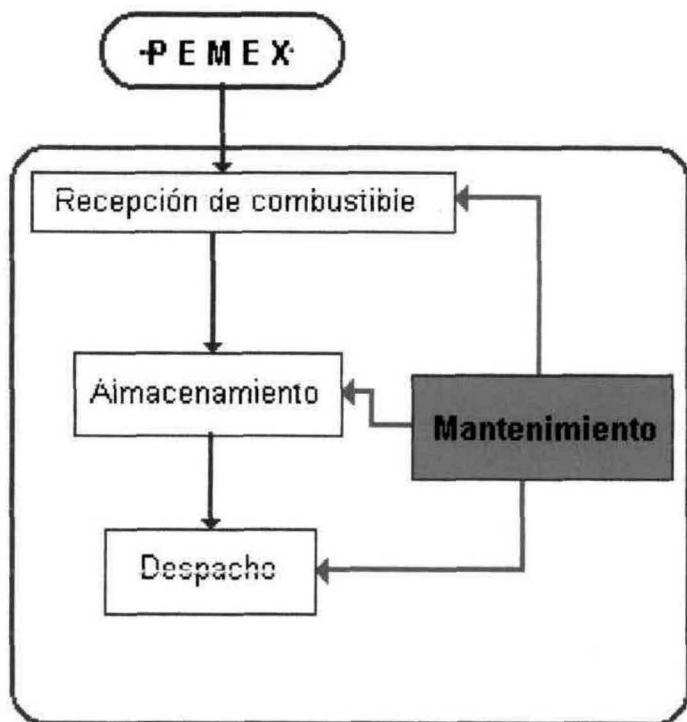


Imagen III.3 Programa de Operación

#### III.1.2.24.2.-RECURSOS NATURALES DEL AREA QUE SERAN APROVECHADOS.

Ninguno

#### III.1.2.24.3.-REQUERIMIENTOS DE PERSONAL.

Para la etapa de operación.

EMPLEOS	CARGO	TURNO
1	Administrador y/o director general	Matutino
2	Auxiliar administrativo	Vespertino
10	Despachadores en tres turnos	Matutino: 4, vespertino: 4, y nocturno: 2
1	Intendente	Matutino

Cuadro III.12 Requerimientos de personal

#### III.1.2.24.4.-MATERIAS PRIMAS E INSUMOS POR FASE DEL PROCESO.

La estación de servicio una vez estando en operación sólo expenderá combustibles (gasolinas Premium, Magna-Sin y Diesel), y lubricantes envasados de fábrica.

#### III.1.2.24.5.-SUBPRODUCTOS POR FASE DE PROCESO.

Ninguno.

### **III.1.2.24.6.-PRODUCTOS FINALES.**

Ninguno.

### **III.1.2.25.-FORMA Y CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTACIÓN DE:**

#### **III.1.2.25.1.-MATERIAS PRIMAS.**

Aunque no propiamente materia prima, el combustible del cual se abastecerá la estación de servicio, será transportado en auto-tanques propiedad de la empresa distribuidora (PFMFX y/o Concesionaria) y trasvasarlo a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio.

#### **III.1.2.25.2.-PRODUCTOS FINALES.**

No existen; pero igualmente podemos mencionar que el expendio de combustible al menudeo será abastecido de acuerdo a la solicitud de cada cliente y se dispensará en tanques de los vehículos particulares y en recipientes cerrados herméticamente y resistentes, descartando el dispensar en recipientes abiertos o inseguros.

#### **III.1.2.25.3.-SUBPRODUCTOS.**

Técnicamente el proceso de expedición al menudeo de combustibles no produce ningún subproducto; sin embargo podemos hacer mención que la venta genera cierta cantidad de gases de evaporación al momento del desparcho o del trasvase a los tanques de almacenamiento, pero cabe señalar que el proyecto constructivo inherentemente al mismo se instala un sistema de recuperación de gases que minimiza al menor rango la transferencia de gases a la atmósfera.

### **III.1.2.26.-FORMA Y CARACTERÍSTICAS DE ALMACENAMIENTO DE:**

#### **III.1.2.26.1.-MATERIAS PRIMAS.**

El combustible será almacenado directamente de los auto-tanques de PEMEX a los tanques subterráneos de doble pared instalados en la estación de servicio, éstos serán tres, con capacidad de 100,000 litros c/u. Los lubricantes se almacenarán en una bodega que cumpla con las especificaciones técnicas vigentes.

#### **III.1.2.26.2.-PRODUCTOS FINALES.**

No existen.

#### **III.1.2.26.3.-SUBPRODUCTOS.**

No existen.

#### **III.1.2.26.7.-MEDIDAS DE SEGURIDAD.**

Se operará con programa prevención de accidentes interno (PPA), mismo que se detalla en el apartado correspondiente.

#### **III.1.2.26.8.-REQUERIMIENTO DE ENERGIA.**

##### **III.1.2.26.8.1.-ELECTRICIDAD.**

La potencia del sistema eléctrico a instalar (luminarias, motores eléctricos, equipo de oficina, etc.), tendrá una demanda máxima de 30.9 KW/HR.

La disponibilidad de energía por parte de la red municipal de la C. F. E. es de 127/220 VOLTS y 112 KVA.

#### **III.I.2.26.8.2.-COMBUSTIBLE**

Ninguno.

#### **III.I.2.27.- REQUERIMIENTOS DE AGUA.**

El requerimiento de agua para este tipo de proyectos es variable ya que para la etapa inicia de construcción será aproximadamente de 1,000 lt. al día y éstos podrán ser almacenados en tanques de 200 lt. Mas sin embargo en la etapa de operación el requerimiento de este recurso va hacer de acuerdo a la demanda y flujo de venta de combustibles en esta estación de servicio; y que tendrá dos cisternas de almacenamiento de 10,000 lt. c/u de.

#### **III.I.2.28.-RESIDUOS GENERADOS.**

##### **◆ EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

Ninguna. En la etapa de operación la estación de servicio no emite gases ni partículas a la atmósfera, estrictamente son los clientes (vehículos), quienes lo hacen.

##### **◆ DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.**

Se consideran dos líneas:

1.- La correspondiente a aguas grises y negras, las cuales habrán de ser canalizadas a la red municipal de drenaje.

2.- Aguas producto de lavados de pisos a efecto de la recuperación de grasas y/o combustibles, mismas que se destinarán a una trampa de grasa y aceite. Las aguas se destinarán a la red municipal de drenaje y el combustible y las grasas recuperadas se destinarán a sitios donde la autoridad correspondiente lo especifique en principio estas serán recogidas por una empresa que se contratará y realizará el mantenimiento de la estación con periodicidad de 90 días naturales la cual a su vez cuenta con registro ante la SEMARNAT como transportador y manejo de residuos peligrosos y autorización (franquicia) de PEMEX para realizar tal servicio, esto último se realizará en cuanto entre en operación la estación de servicio.

##### **◆ RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.**

Ninguno.

##### **◆ RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.**

Papel, cartón, recipientes de plástico y lámina (botes vacíos) en su etapa de construcción; papeles, envolturas de alimento y residuos de comida.

##### **◆ RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.**

Estos conciernen en residuos de concreto, arenas, gravas, piedrillería de madera, de metal, y demás aquellos provenientes de la construcción.

##### **◆ RESIDUOS AGROQUÍMICOS.**

Ninguno.

##### **◆ RESIDUOS PELIGROSOS.**

Botes vacíos de aceite, líquido para frenos, estopas impregnadas de aceite y/o grasa, etc., en la etapa de operación, aunque pueden generarse en cantidades mínimas en la etapa de construcción.

### **III.1.2.28.1.-FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.**

Sí existe factibilidad de reciclaje de los residuos reportados: papel, cartón, cristal y metales, que se destinarán a la venta por kilo en centros de acopio; los plásticos se destinarán al basurero municipal.

### **III.1.2.28.2.-DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.**

Dentro de las instalaciones de la estación de servicio en la etapa de construcción se almacenará temporalmente todos aquellos residuos que están catalogados como residuos sólidos urbanos y que por cuenta del constructor serán depositados en el relleno sanitario de Villa de Álvarez; en la etapa de operación se instalarán recipientes de plástico en los puntos estratégicos de la estación de servicio para posteriormente sean colectados por los servicios públicos municipales o bien quedará sujeto a lo que establece la normativa y autoridad municipal.

### **III.1.2.29.-NIVELES DE RUIDO.**

Ninguno fuera de la norma. Este apartado se refiere a la etapa de OPERACIÓN, no de construcción, por lo que los únicos ruidos perceptibles serían los generados por los motores de los vehículos de los usuarios (clientes), sin embargo en caso de presentarse niveles de ruido que excedan la norma, ello no iría en detrimento de terceros en virtud de que las fuentes emisoras son consideradas móviles y su permanencia en la estación es temporal y el flujo de tránsito es discontinuo, así como las emisiones de ruido.

### **III.1.2.30.-POSIBLES ACCIDENTES Y PLANES DE EMERGENCIA.**

Se analizan en el PPA (Programa de Prevención de Accidentes) que se anexa en el estudio.

### **III.1.2.31.-ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.**

#### **III.1.2.31.1.-ESTIMACIÓN DE VIDA ÚTIL.**

30 Años.

#### **III.1.2.31.2.-PROGRAMAS DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA.**

Remodelación

#### **III.1.2.31.3.-PLANES DEL USO DEL ÁREA AL CONCLUIR VIDA ÚTIL**

Continuar siendo Gasolinera con las debidas remodelaciones que marque la normatividad vigente en su momento.

### **III.4.- d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.**

a) La representación gráfica. Ésta será a escala adecuada, legible y con simbología, de la delimitación y dimensiones de la superficie seleccionada como área de influencia (AI).

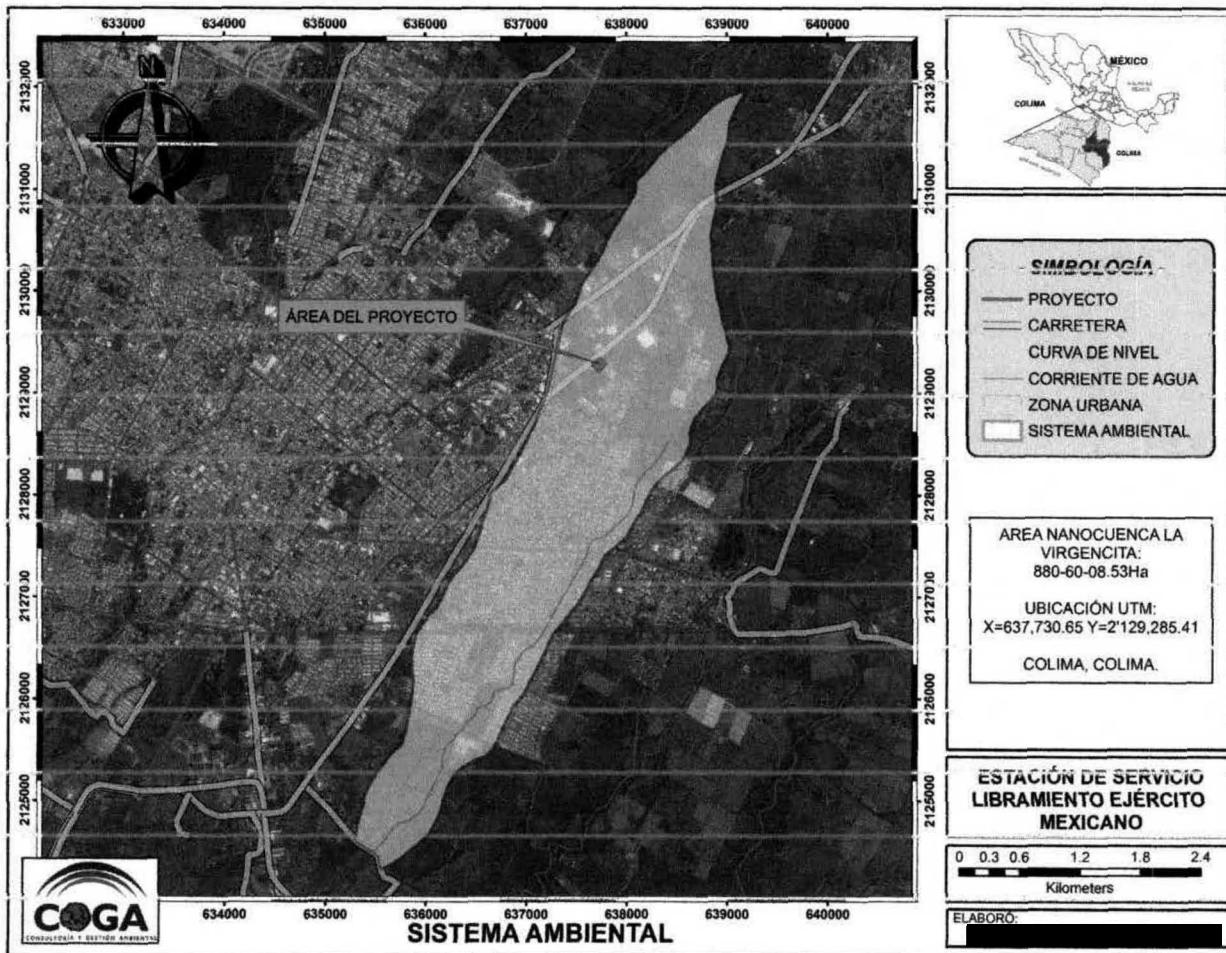


Imagen III.4. d.i. Delimitación del Área de Influencia o Sistema Ambiental (AI o SA) donde se encuentra el Predio pretendido para el desarrollo de la estación de servicio.

Para la delimitación del Área de Influencia (AI) se consideró el criterio de la Microcuenca (nanocuenca) Hidrológica-Forestal que tuviera interacción directa con el proyecto, considerando para tal fin la Región Hidrológica No. 16 "Armería - Coahuayana"; Cuenca B "Río Armería"; Subcuenca a "Río Armería", y Nanocuenca sin nombre, pero que para fines descriptivos del II se le podría denominar "La Virgencita", en la parte noreste de la cabecera municipal de Colima.

**b) Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada.**

La delimitación se realizó utilizando el modelo de elevación digital de INEGI, Cartas Topográficas Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III, E13B44 (Colima).

La superficie de la nanocuenca es de 880 - 60 - 08.53 hectáreas y se encuentra dentro de la conocida como provincia X "Eje Neovolcánico", Subprovincia 59 "Volcanes de Colima", en el sistema de topoformas 500 "Llanuras", entre 483 y 506 m. s. n. m. la elevación más importante es el Cerro Grande localizado a 24 kilómetros al noroeste con una altura de 2,040 m. s. n. m. y el cerro de Piscina (La Cumbre) localizado a 12 kilómetros al sureste, con una altura de 800 m. s. n. m.

Es importante mencionar que la descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que interactúan y presentan su campo de influencia en ésta área, se encuentran plenamente incluidos en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 36), con una Política de Aprovechamiento,

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

la cual representa el área de influencia ambiental del proyecto; esto de conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima.

c) identificación de atributos ambientales. La descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos) identificados en el AI delimitada.

### ASPECTOS ABIÓTICOS.

**Tipo de clima.** Conforme a la clasificación climática de Köppen modificada por F. García para la República Mexicana, el sitio de estudio presenta condiciones climáticas de tipo Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad Aw(w). (García de M. E., 1981).

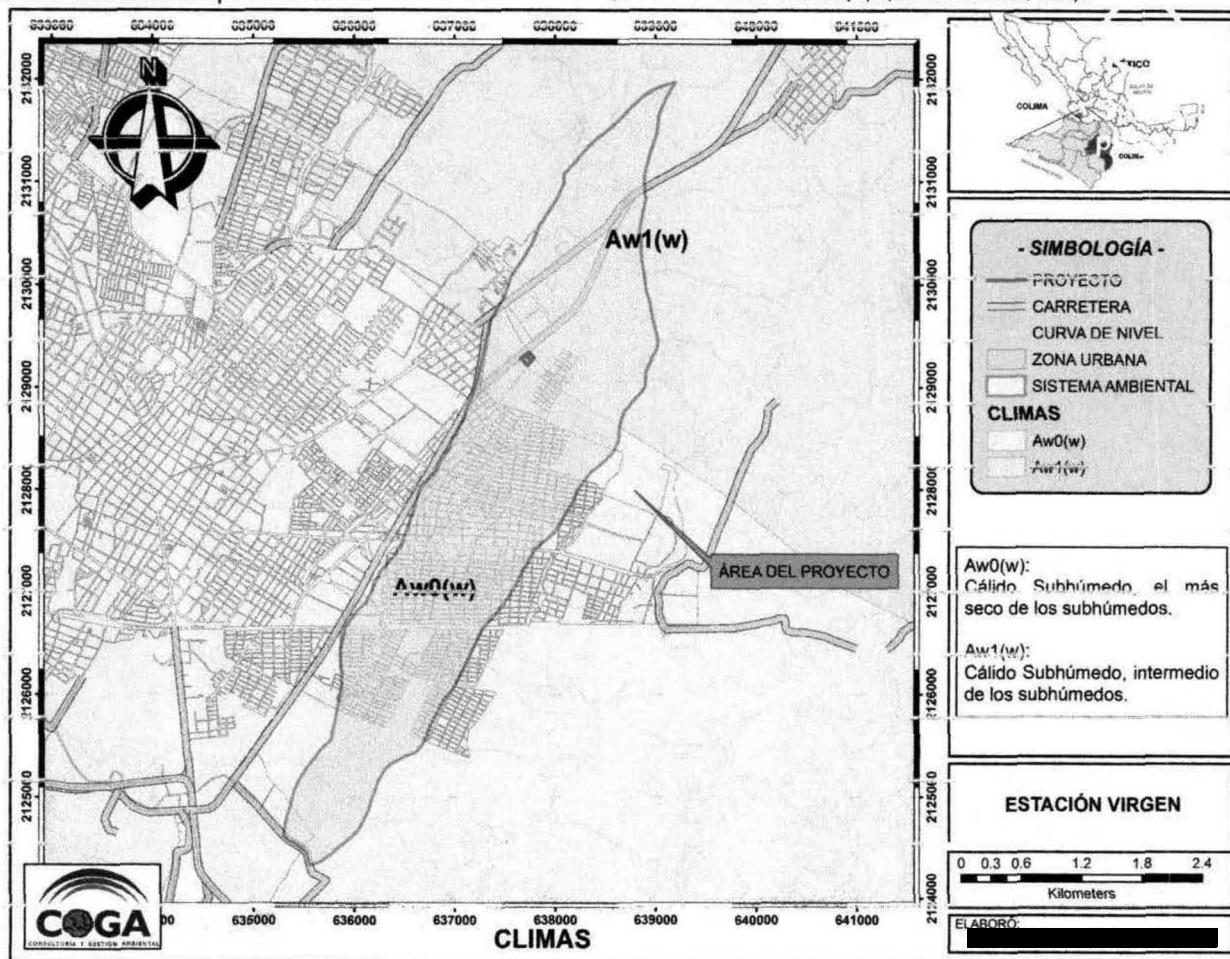


Imagen III.4. d.2. Clima para el área del proyecto.

### Fenómenos climatológicos.

Referente a fenómenos climatológicos se considera los siguientes:

- ◆ **Nortes.** Se designa con el nombre de "Nortes" a aquellos vientos fuertes que se presentan en las costas del Golfo de México durante la mitad fría del año y que tienen como origen exclusivo la invasión de enormes cuerpos de aire frío que, provenientes del territorio de los Estados Unidos y del Canadá, se internan en territorio nacional en dirección hacia las llanuras costeras del Golfo de México, asociadas a altas presiones barométricas, en forma de un anticiclón que se desplaza del medio oeste de los Estados Unidos hacia el

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

suroeste, sobre el Golfo de México y la Península de Yucatán (SARH, 1976). El Estado de Colima se encuentra exento de estos fenómenos meteorológicos.

- ◆ **Heladas.** Cuando la temperatura del medio ambiente es de 0° C o inferior, se da lugar a las llamadas "heladas", en el territorio nacional éstas se presentan debido a la invasión de masas de aire polar continental, generalmente seco, provenientes de Canadá y de los Estados Unidos. Este fenómeno climatológico se produce cuando una región que durante el día ha recibido y retenido la radiación de calor solar, pierde durante la noche ese calor como resultado de un enfriamiento adicional de la masa de aire polar que la ha invadido. En la vertiente del Océano Pacífico existe una franja en la que no se presentan heladas, la cual va desde Hermosillo, Estado de Sonora hasta el sur de Mazatlán, Estado de Sinaloa, y desde las Costas del Estado de Jalisco, incluyendo el estado de Colima, hasta Tapachula, Chiapas (SARH, 1976).
- ◆ **Huracanes.** La República Mexicana, y por ende la zona del presente proyecto, se ubica dentro de la Región Meteorológica IV, la cual abarca América del Norte y Central; en esta región se determina y alerta la presencia de huracanes que se desarrollan en el ámbito general en el Atlántico y Pacífico para estas latitudes.

Se hace referencia a la matriz que tiene influencia secundaria en el municipio de Colima, por la influencia que pudiera repercutir en el presente proyecto, la cual corresponde a la denominada como Golfo de Tehuantepec, que se activa en la última semana de mayo, marcando el inicio de la temporada de lluvias en el país, que es concordante con la actividad ciclónica, influyendo además sobre el Suroeste del Golfo de México con precipitaciones y vientos del Norte que alcanzan rachas fuertes y violentas en la porción Sur del Estado de Veracruz, caracterizándose porque cubre el periodo diurno, cesando durante la noche para reanudarse al día siguiente y en la cual su intensidad será mayor o menor, índice de que la perturbación progresiva o se disipa. Los meteoros de esta zona matriz, nacen en la latitud 15° Norte aproximadamente y, por lo general, los primers viajan hacia el Neste, alejándose de las costas nacionales, mientras que los formados de julio en adelante, de mayor potencia, por lo general describen una parábola que por la forma del litoral mexicano del Pacífico, les hace viajar paralelos a la costa para que al tomar la segunda rama de la trayectoria, penetre a tierra al Norte de Cabo Corrientes, afectando los Estados de Nayarit, Sinaloa, Sonora y el extremo Sur de la Península de Baja California; sin embargo, durante su primera rama dan lluvias torrenciales a las costas de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco, que resultan colocados en el semicírculo peligroso del huracán.

#### Temperatura.

En el registro de 60 años de datos climatológicos de la estación "Colima-Costero-La Posta" (1949-2009), la temperatura promedio es de 25.5°C, la del año más frío corresponde a 23.2°C y la temperatura del año más caluroso corresponde a 26.5°C.

Fuente: Red Hidroclimatológica Comisión Nacional del Agua Colima.

**Evaporación.** Los volúmenes evaporados se encuentran en función de las superficies capaces de producir vapores; por ello, aunque potencialmente la evaporación puede realizarse en cualquier parte, es el elemento agua el factor indispensable para que se lleve a cabo. En este caso, el Estado de Colima, el mes con mayor evaporación de 1956-2009, es abril con una suma de 10409.28 mm (53 años) presenta un promedio anual mínimo de evaporación de 333.70 mm y máximo de 2366 mm.

Fuente: Red Hidroclimatológica Comisión Nacional del Agua Colima.

Asimismo, otro factor importante es la temperatura del aire, que en combinación con las condiciones de humedad, ejerce un efecto directo sobre la evaporación del agua superficial continental.

**Vientos dominantes.** Para el análisis de la dinámica del viento es necesario representar conjuntamente la ocurrencia de sus dos componentes: la velocidad y la dirección; sin embargo, para la región en la cual se ubica el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto, se identifica que el clima influye en dos rasgos característicos que definen claramente la época de sequía (noviembre - abril) y de la húmeda (mayo - octubre), con la resultante dinámica del viento.

TEMPORADA HÚMEDA			TEMPORADA DE SEQUÍA		
Hora	Dirección	Velocidad	Hora	Dirección	Velocidad
09:00 - 12:00	S - ESE	12 - 15 Kph	09:00 - 12:00	SE - ESE	15 Kph
15:00 - 21:00	NE	12 kph	15:00 - 21:00	NNW - WSW	30 Kph
24:00 - 07:00	S - ESE	25 - 20 kph	24:00 - 07:00	NNW - WSW	30 - 35 kph

Cuadro III.4.d.1. Dirección de los vientos en el área del proyecto. Fuente: Galindo I., Elizalde A., Solano R., Cruz M. 1998.

Se concluye que en la región del Valle de Colima, el viento presenta un mecanismo de brisa durante el día y la noche, es decir, durante el día el viento cálido y húmedo proveniente del Océano Pacífico presenta una dirección SSW - ESE, el cual asciende hasta el pie de monte y los lomeríos con cañadas de las estribaciones del sistema volcánico de Colima durante la tarde y noche, en la época de secas, el viento frío se desplaza de NW - WSW; mientras que, en la temporada húmeda, por la tarde y noche el viento se traslada hacia la línea de costa de ENE - NNE (Galindo I., et. al., 1998). Por otra parte, la dirección del viento regional registrada por la CNA - Servicio Meteorológico Nacional 2002, considera que en el Estado y municipio de Colima, generalmente, se desplaza en dirección Noreste-Suroeste y Norte-Sur, con una velocidad que fluctúa entre los 4 m/s de acuerdo con la Escala de Beaufort.

**Precipitación Pluvial.** En el registro de 8 años de datos climatológicos de la estación El Chanal (2002 - 2009), la precipitación promedio es de 1037.1 mm; la precipitación del año más seco corresponde a 573.0 mm; finalmente la precipitación del año más lluvioso corresponde a 1,246.2 mm. Se registra una precipitación total anual de 1008.6 mm; asimismo, se observa que la temporada de lluvias corresponde al lapso de mayo a septiembre. Es importante mencionar que la zona del predio se ubica en el rango de 800 a 1000 mm anuales de precipitación.

Fuente: Red Hidroclimatológica Comisión Nacional del Agua Colima.

**Geología y Geomorfología.** El área en estudio presenta características de la Era Cenozoica (C), Periodos Cuaternario (Q) y Terciario (T), con las siguientes características litológicas:

PERÍODO	ROCA O SUELDO	UNIDAD LITOGÉIA
Cuaternario	Sedimentaria	Arenisca - conglomerado (ar - cg)
	Suelo	Aluvial (al)
Terciario	Ignea extrusiva	Andesita - toba intermedia

Cuadro III.4.d.2. Características Litológicas de los suelos para el área del proyecto.- Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal Colima.

Especificamente, en la zona donde se ubica el terreno propuesto para la realización del presente proyecto, y a partir de los sondeos realizados en el subsuelo al interior del mismo (sondeo), se identifican las siguientes características litológicas:

ESTRATO	PROFUNDIDAD. (m)	MATERIAL ENCONTRADO
Uno	0.00-2.10	Suelo color café oscuro, de acuerdo S.U.C.S el material encontrado es Arcillas inorgánicas de alta plasticidad (CH)
	2.10-10.15	Suelo color café, de acuerdo S.U.C.S el material encontrado es Arena limosa (SM)
Dos	0.00-2.30	Suelo color café oscuro, de acuerdo al S.U.C.S. el material encontrado es una Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH).
	2.30 - 10.05	El estrato de color café oscuro, de acuerdo al S.U.C.S. el material encontrado es una Arena limosa (SM).

Cuadro III.4.d.3. Características del suelo encontrado en estudio mecánica realizada.

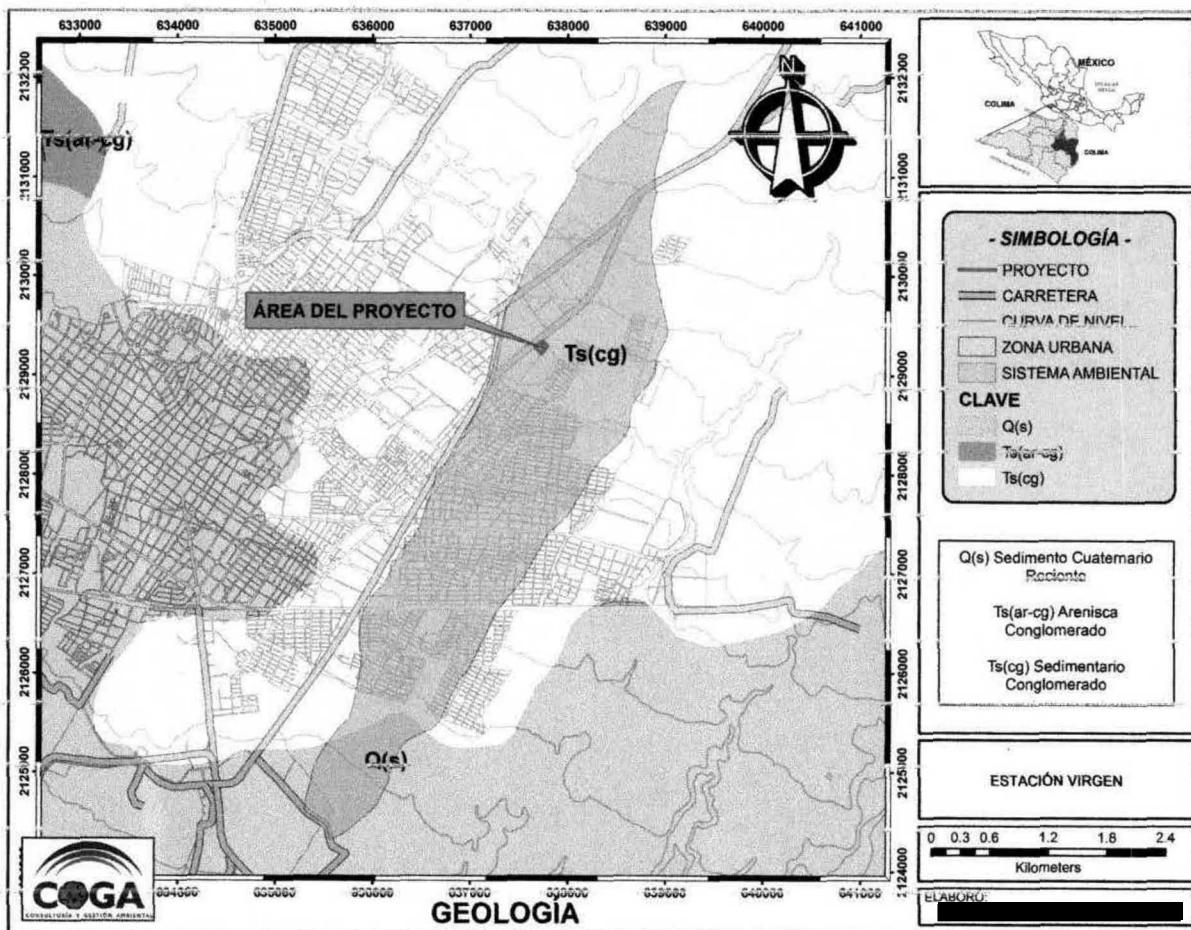


Imagen III.4.d.3. Geología para el área del proyecto

**Características Geomorfológicas.** Nuestra área de estudio se ubica dentro del Eje Neovolcánico, esta provincia cubre la porción noreste de Colima y colinda al occidente y al sur con la Sierra Madre del Sur. Las rocas más antiguas que afloran son las volcánicas del Terciario Superior derivadas de la actividad extrusiva del Volcán de Colima. Las estructuras geológicas más importantes de esta provincia son las rocas ígneas extrusivas, que en este caso es el Volcán de Colima y sus coladas de lava.

El predio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica conocida como provincia X "Eje Neovolcánico", Subprovincia 59 "Volcanes de Colima", en el sistema de topoformas 500 "Llanuras", entre 483 y 506 m. s. n. m. la elevación más importante es el cerro grande localizado a 24 kilómetros al noroeste del predio con una altura de 2,040 m. s. n. m. y el cerro de Piscina (La Cumbre) localizado a 12 kilómetros al sureste, con una altura de 800 m. s. n. m.

A nivel regional, la morfogénesis de la zona en estudio, se identifica como parte de las márgenes montañosas y zonas transaccionales de edad cuaternaria (esencialmente superficies de pie de monte de diversa composición litológica y de origen), en este caso la superficie del terreno corresponde a la llanura de origen volcánico - acumulativa de tefras y lavas. (UNAM 1989).

**Características del Relieve.** Las características prevalecientes del relieve, consideran su ubicación en la Provincia Fisiográfica correspondiente al Eje Neovolcánico, Subprovincia de volcanes de Colima, con un sistema de topoforma del tipo de Llanura aluvial. El terreno se encuentra caracterizado por una cierta inclinación de norte a sur, con una pendiente del 5 al 10%. La elevación del terreno en estudio, se considera a 480 msnm.

Nombre de la persona física, artículo 113 de la fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Por otra parte, la zona corresponde a la llanura de inundación de tipo aluvial, en donde se han realizado procesos de deposición de sedimentos formados por las corrientes fluviales, la composición granulométrica y mineralógica; así como, las características estructural - textural varían ampliamente en función del régimen hidrológico, de la resistencia de las rocas, de la erosión, y de las condiciones geomorfológicas generales.

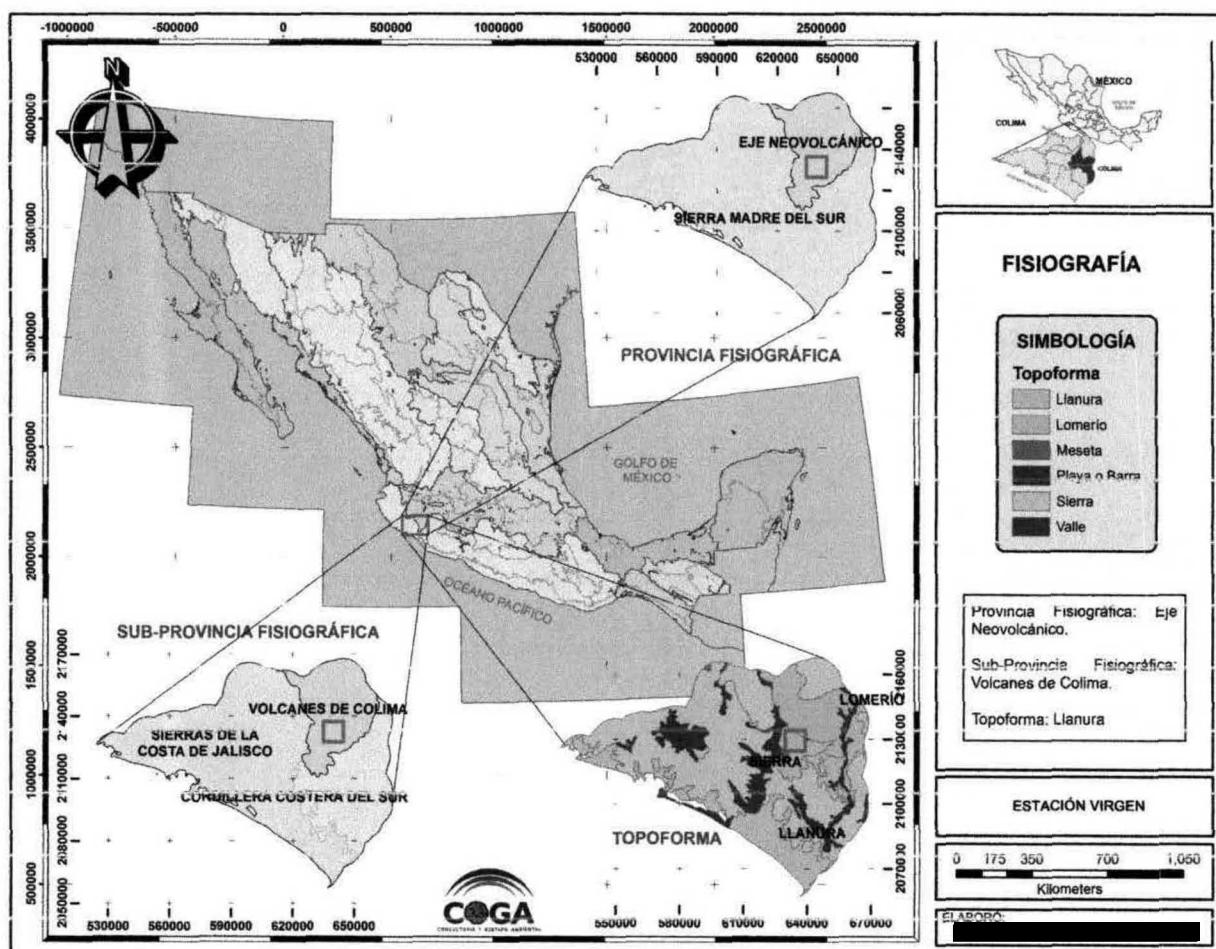


Imagen III.4.d.4. Fisiografía para el área del proyecto

**Estratigrafía.** Las unidades litológicas que afloran están compuestas por rocas sedimentarias, plutónicas, volcánicas y volcanoclásticas, ubicadas en un rango crono-estratigráfico comprendido entre el Mesozoico y el Cenozoico.

**Presencias de Fallas y Fracturamientos.** Debido a las características que componen la roca madre del subsuelo y al material que lo sobrepone (arenisca y conglomerado de reciente deposición), no se identifican estructuras como fallas o fracturas, aunque la determinación de estas estructuras se encuentra reflejada en el arreglo del patrón hidrológico superficial prevaleciente.

#### Susceptibilidad de la Zona a:

- ◆ **Sismicidad.** Los principales sismos en México son causados por la subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa Americana, frente a las Costas de los Estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco. Por otra parte, se tienen también problemas sísmicos causados por la falla de San Andrés en Baja California y Norte de Sonora. A nivel municipal, se

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

identifican una serie de fallas y fracturas que obedecen a la disección del arreglo hidrológico presente, no obstante en el sitio específico donde se ubican las instalaciones en estudio no se presentan este tipo de estructuras.

Particularmente, el Municipio de Colima, se encuentra comprendido en la porción Occidental del Eje Neovolcánico, siendo susceptible de ser afectada por los movimientos sísmicos. Por ello, el diseño y construcción del proyecto se realizará en total apego a los lineamientos establecidos en el Reglamento de Construcciones del Estado de Colima y las especificaciones de PEMEX, por la influencia que se puedan presentar por factores sísmicos, en este tipo de instalaciones, así mismo se considerará que se establezcan las condiciones de seguridad necesarias para recibir los efectos sísmicos. En este sentido, se recomienda evaluar e inspeccionar consecutivamente las instalaciones durante su operación para verificar que no existan daños después de que se presenten fenómenos de este tipo. Finalmente, es importante mencionar que el sitio del proyecto aunque ha recibido los efectos de los sismos no ha sido epicentro de alguno.

- ◆ **Deslizamiento.** Las características del relieve concierto inclinación de norte a sur del lugar donde se pretende la ubicación del proyecto (llanura de acumulación aluvial), aunado a la consistencia de las unidades geológicas y de suelo, de las evidencias de erosión y sus características físicas en cuanto a espesores litológicos, se concluye que no existe una remoción en masa de éstos, por lo que se manifiesta la ausencia de procesos de deslizamiento de masas, unidades de roca o de suelos.
- ◆ **Derrumbes.** Las características geomorfológicas y del tipo de relieve del terreno en estudio NO propician condiciones de derrumbes, ya que no hay paredes, farallones, fallas o acantilados próximos al sitio.
- ◆ **Inundaciones.** Debido a las características topográficas prevalecientes del tipo de llanura con pequeñas elevaciones de formación sedimentaria, aunada a las condiciones de pendiente y a la dinámica del escurrimiento natural hídrico, se considera nulo el riesgo a eventos de inundación en el sitio.
- ◆ **Actividad Volcánica.** El volcán de Fuego de Colima, (3,860 m sobre el nivel del mar) es un estratovolcán andesítico que forma parte, junto con el Nevado de Colima (4,330 msnm), un complejo volcánico situado en el Cinturón Neovolcánico Mexicano y cuyas coordenadas geográficas (Latitud N 19° 30' 44" y Longitud W 103° 37' 02") lo sitúan entre los Estados de Colima (municipios de Comala y Cuauhtémoc) y Jalisco (municipios de Tuxpan, Zapotitlán y Tonila).

A lo largo de los últimos 500 años el Volcán de Fuego de Colima ha tenido una frecuencia de actividad de tipo explosivo con un número que supera las 30 erupciones, entre las que destacan las de 1585, 1606, 1622, 1690, 1818, 1869, 1890, 1903 y 1913, por citar sólo algunas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta la actividad de menor grado, todo lo cual nos demuestra que a lo largo de los últimos siglos este volcán ha incrementado su proceso eruptivo, y la actividad que sigue manteniendo actualmente, es el motivo por el cual se deben seguir realizando estudios sobre su peligrosidad y riesgo en el momento de una nueva erupción.

En la actualidad existe un número de poblaciones vulnerables ante una posible erupción; el depósito de flujos piroclásticos, lluvia de pímez, cenizas y flujos de lodo o lahar, podrían afectar en primera instancia en el Estado de Colima las siguientes poblaciones:

La Yerbabuena	Juchitán	Quesería
La Becerrera	San Antonio	Montitlán
Barranca del Agua	El Jabalí	
Rancho	Rancho la Joya	

Cuadro III.4.d.4. Comunidades en riesgo en Colima por actividad Volcánica:- Fuente: Universidad de Colima. Observatorio Sismológico.2002.

Por otra parte, en el Estado de Jalisco los poblados más vulnerables, son los siguientes:

Juan Barragán	Cofradía de Tonila
Agostadero	Causentla
Los Machos	El Fresnal
El Borbollón	Atenguillo

Durazno	Saucillo
San Marcos	El Embudo
Tonila	El Chayán

Cuadro III.4.d.5. Comunidades en riesgo para Jalisco por actividad Volcánica.- Fuente: Universidad de Colima. Observatorio Sismológico.2002.

Finalmente, existen otras poblaciones que en segundo término que podrían resultar afectadas por la posible erupción del volcán en ambos estados entre las que se mencionan las siguientes: Ciudad Guzmán, Tuxpan, la Ciudad de Colima, Villa de Álvarez, Comala y Cuauhtémoc, por citar algunas

**Suelos.** Las rocas y sedimentos que afloran en el municipio de Colima indican un intervalo en el tiempo geológico del Mesozoico al Cenozoico.

La zona fue formada en período Terciario de la era Cenozoico; se localiza en la zona de rocas sedimentarias de conglomerado de areniscas.

Durante el Cretácico Inferior el municipio de Colima se encontraba cubierta por el mar, lo que permitió el depósito de carbonatos en el ambiente sublitorial; al mismo tiempo se verifica actividad volcánica constituida por derrames basálticos y andesíticos, que representan el desarrollo de una secuencia volcanosedimentario. Posteriormente estas rocas son intrusionadas por cuerpos ígneos, dioríticos y monzoníticos, los que deforman la secuencia volcanosedimentaria. Las rocas mencionadas en conjunto afloran en el cerro La Salvia y en los entornos del poblado de Tepames.

Para el Cretácico Superior comienza el levantamiento del continente y se acumulan lutita-arenisca y arenisca-conglomerado; estos afloramientos se encuentran al suroeste y norte del poblado Los Asmales, respectivamente. A fines del Cretácico Superior el área es afectada por esfuerzos compresivos; se pliegan las rocas predepositadas y emergen en su totalidad el continente, acumulándose durante el Terciario Superior gruesos espesores de arenisca-conglomerado y conglomerado; esto es en el extremo norte del municipio.

En el Terciario Superior se verifica otra etapa compresiva que produce combamiento de las rocas clásticas y la efusión de: andesita-toba intermedia; rocas expuestas en el poblado de Acatitlán; brecha volcánica intermedia, roca localizada al sureste del poblado Ticuisitán; y riolita, que se encuentra al oeste del cerro La Savia. Por último, para fines del Terciario y principio del Cuaternario se tiene tectónica tensional que produce fallas normales que cortan la secuencia anterior, a la cual le sobreyan en discordancia arenisca-conglomerado, lo anterior se observa en los alrededores del poblado Estapilla; y el material aluvial en torno al poblado Lo de Villa.

◆ **Composición del suelo.** El municipio de Colima tiene gran diversidad de unidades de suelo con características diferentes entre los que se pueden mencionar: el vertisol pélico, litosol, feozem háplico, feozem calcárico, luvisol crómico, rendzina, regosol eútrico y calcárico, cambisol crómico, cambisol eútrico, fluvisol calcárico. La mayoría de ellos presentan características físicas denominadas fases, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo o el empleo de maquinaria agrícola. Dentro de estas características se encuentra la fase pedregosa que se refiere a la presencia de piedras mayores de 7.5 cm. de largo en la superficie del terreno o cerca de ella; y la fase íltica, que se refiere a la presencia de una capa de roca a menos de 50 centímetros que limita la profundidad del suelo. Sin embargo, existen también algunas áreas en donde el suelo es profundo como el vertisol pélico asociado con el feozem háplico que se localiza al norte de Tepames, el vertisol crómico que se ubica en las inmediaciones del poblado las Golondrinas y el feozem háplico asociado con fluvisol eútrico, que se encuentra al oeste de Colima.

De acuerdo con el sistema de clasificación de suelos FAO-UNESCO e INEGI en el sitio del proyecto y su área de influencia, se identifica la presencia de una unidad de suelos, esta es la predominante clasificándose como Feozem háplico y sus siglas son (Hh).

El predio se encuentra en un suelo:

Hh

Suelo predominante. (Hh) Feozem háplico.

2P

Clase textural media (2).

Fase física: pedregosa.- Fragmentos mayores de 7.5 cm. en la superficie o cerca de ella que impide el uso de maquinaria agrícola.

PROFUNDIDAD (m)	CAPAS
1.60 - 2.60	El estrato presenta boleos chicos y medianos. De acuerdo al S.U.C.S. el material encontrado es una Arena Arcillosa (SC).
2.60 a 10.20	El estrato presenta boleos chicos y medianos. De acuerdo al S.U.C.S. el material encontrado es una Arena Arcillosa (SC).

Cuadro III.4.d.6. Características del suelo encontrado en los sondeos del área de la estación

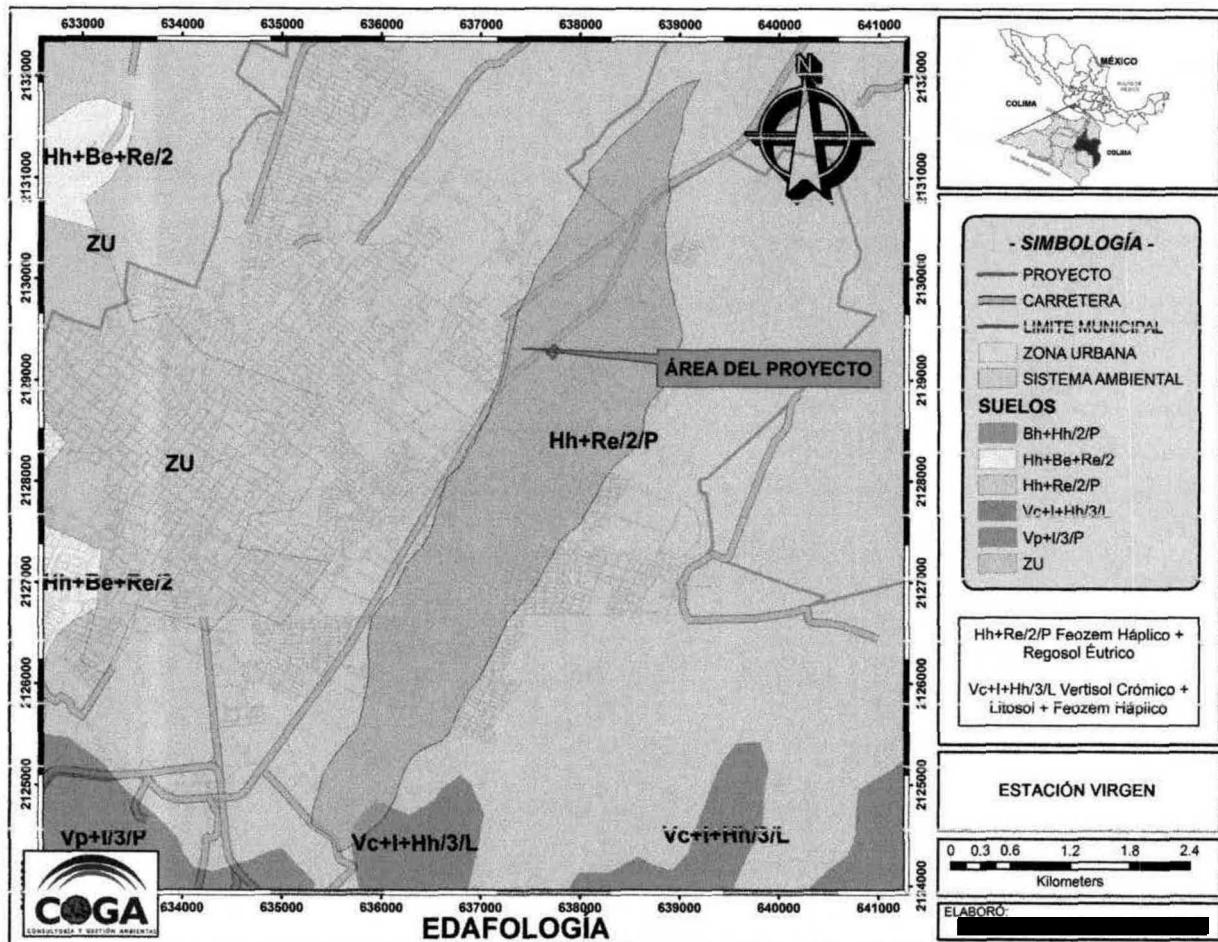


Imagen III.4.d.5. Características edafológicas del área del proyecto.

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**Grupos Texturales.** El grupo textural que se identifica en la subunidad de suelos del sitio del proyecto y del área de influencia es pedregosa, estos suelos se desarrollan sobre materiales no consolidados, y alterados aparecen en cualquier zona climática y a cualquiera altitud; son comunes en las zonas áridas y en las regiones montañosas (INEGI, 1983. Carta Edafológica Clave C13844, Hoja Colima, Esc. 1:50,000).

#### Hidrología Superficial y Subterránea.

**Hidrología Superficial Regional.** El municipio de Colima y predio en estudio pertenecen a la región Hidrológica Armería - Coahuayana (RH 16), Cuenca del Río Armería (8), Subcuenca del Río Armería (a) (INEGI, 2000), la cual considera las siguientes características:

Región Hidrológica "Armería - Coahuayana".

Esta región presenta una forma irregular, constituida por cuencas generales formadas por los Ríos Armería y Tuxpan o Coahuayana. Las corrientes mencionadas se originan en el Estado de Jalisco y tienen su mayor aportación en Colima. La región comprende las porciones norte, noroeste y sureste de la entidad y contiene parte de dos cuencas.

**Río Coahuayana.** Este Río conduce un caudal considerable la mayor parte del año y su cuenca ocupa una superficie de 665.722 km<sup>2</sup> en el Estado de Colima. El Río Naranjo o Coahuayana nace en las inmediaciones del Cerro del Tigre en el Municipio de Mazamitla, Jalisco, a una elevación aproximada de 2,530 msnm. Lo alimentan aguas de numerosos ríos y arroyos; recibe sucesivamente los nombres de Cofradía, San Lorenzo, Tamazula, Tuxpan, Naranjo y Coahuayana, inicia su recorrido con dirección suroeste en un tramo de 25 Km. y en las inmediaciones del cerro de Tamazula de Gordián, Jalisco, cambia su curso hacia el norte durante 8 Km., para variar finalmente hacia el sur - sureste.

Desde su nacimiento hasta su desembocadura en Boca de Apiza, al norte de la Bahía de San Telmo, recorre una distancia aproximada de 152 kilómetros. Es el límite entre Jalisco y Colima desde el punto de unión del arroyo de El Muerto, al sur de la estación de Tonilita, hasta el Paso del Naranjo. De este lugar hasta Apiza, sirve de límite con el Estado de Michoacán. Tiene como subcuencas intermedias al Río Coahuayana y a las lagunas Alcuzahue y Amela. Son varias las fuentes contaminantes de esta cuenca; sobresale el municipio de Tecomán, debido a que es un centro muy poblado y que cuenta, además, con algunas industrias procesadoras de aceites cítricos. En menor grado figuran las localidades de Cerro de Ortega, Alzada, Cuauhtémoc y Alcaraces, con descargas municipales, y Quesería, en donde hay instalado un ingenio azucarero.

**Río Armería.** Comprende en Colima una superficie de 1,835.795 km<sup>2</sup>; se forma en la sierra de Cacoma, también en el estado de Jalisco, por la unión de tres corrientes: el Río Tuxcacuexco, el Capula, Jalapa o San Juan y el Ayaquila o Sacalapa. Antes de penetrar a Colima se le denomina San Pedro y recorre un trayecto de 294 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en Roca de Pascuales.

Los afluentes más importantes, ya en el territorio de Colima, son: por la margen derecha, el Río San Palmar y los arroyos de Agua Zarca, El Chino y Charco Verde; y por la izquierda, los Ríos San Antonio o de la Lumbre, Cómala y el Río de Colima, que nace en las faldas del Volcán del Fuego y cruza el centro de la capital para unirse al Río Armería en el Puente Negro, al sur de Coquimatlán. Cuenta con una subcuenca intermedia: el Río Armería. Este Río es una corriente problemática, ya que tiene varios meandros en su recorrido que, en épocas de lluvias, pueden llegar a inundar algunas zonas agrícolas.

Para la cuenca del Armería, se han clasificado como fuentes de contaminación las siguientes localidades:

La principal es la Ciudad de Colima, que junto con Villa Álvarez, aportan tanto descargas municipales como desechos de fábricas de jabón y de aceites de limón; pero el grado en que contribuyen a la contaminación del Río Colima y sus pequeños tributarios son mínimos. En menor escala se tienen descargas orgánicas en Cómala y Armería y en las localidades costeras de Playa Paraíso, Roca de Pascuales, El Real y El Tecuanillo, que tienen problemas debidos a desechos alimenticios de los turistas y descargas municipales mínimas, ya que no es una zona hotelera.

En general, el Estado de Colima carece de un problema de contaminación elevado en sus cuerpos hídricos; sólo la Bahía de Manzanillo y Santiago presenta un grado mayor que el resto de las localidades, sin llegar a ser crítico.

**Almacenamientos.** El único almacenamiento en uso dentro del Estado de Colima es la laguna de Amela, la cual cuenta con una capacidad útil de 26.009 millones de m<sup>3</sup>, que irrigan una superficie de 5,557 hectáreas. El mayor beneficio se obtiene de la presa Basilio Vadillo, localizada en el municipio de Ejutla, Jalisco, y que cuenta con una capacidad de 116.587 millones de m<sup>3</sup> que irrigan 12,860 has. Dicha presa, junto con la corriente del Río Armería, han generado una serie de derivadoras de la Unidad Peñitas y otras, que forman los diferentes distritos de riego localizados en la parte central del Estado.

**Hidrología Superficial Local.** Específicamente cercanos al terreno de estudio, se identifican los siguientes recursos hídricos superficiales:

**Arroyo S/N:** Se ubica al Este del terreno de estudio, a aproximadamente a 0.5 Km

**Arroyo Jazmín:** Se ubica al Este respecto al terreno de estudio, a aproximadamente a 1.2 Km.

**Río Salado:** Se ubica al Este respecto al área propuesta para nuestro proyecto a una distancia de 5.2 Km.

**Arroyo Las Grullas:** Se localiza al Este del área de interés a una distancia aproximada de 1.9 Km.

**Río Colima.** Este escurrimiento, de tipo perenne, se ubica al Oeste respecto al terreno en estudio, aproximadamente a 3.7 Km. en línea recta.

**Arroyo Manrique:** Este cuerpo de agua se ubica al Oeste del área del proyecto a una distancia 1.2 Km.

**Arroyo Pereyra:** Se localiza a 4.1 Km. al Oeste del área del proyecto.

Es importante mencionar que, con la realización del proyecto no se considera el aprovechamiento de algún porcentaje del gasto hídrico que conduce este escurrimiento o que pueda sufrir alteración de su cauce.

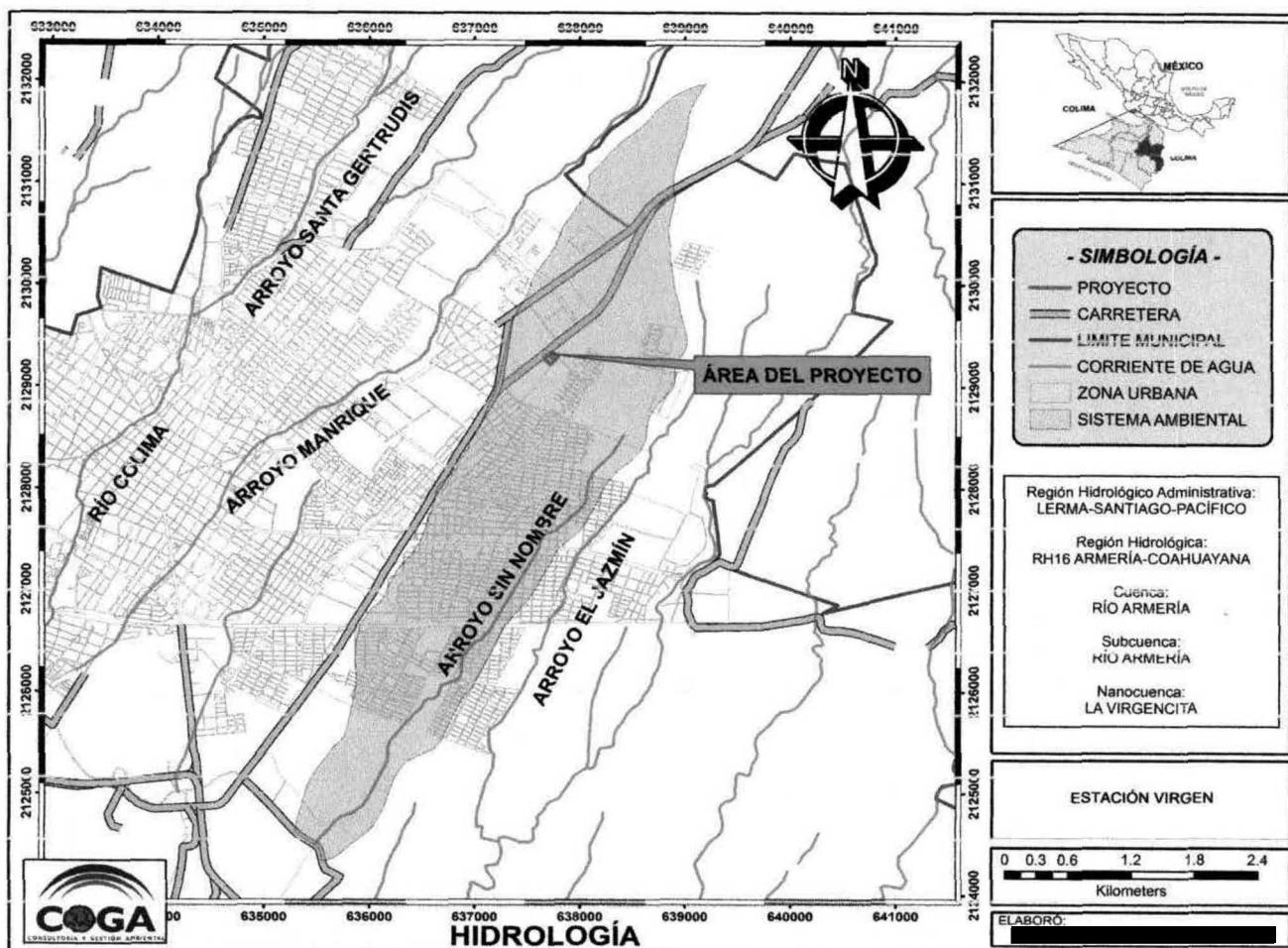


Imagen III.4.d.6. Hidrología superficial en el área de influencia del proyecto.

**Hidrología Subterránea.** Los principales acuíferos subterráneos del Estado de Colima se localizan a lo largo de la costa, donde los Ríos Armería, Salado, Coahuayana, Cihuatlán y otros de menor caudal han acumulado sedimentos deltaicos permeables que reciben buenas recargas debido a la precipitación abundante y a sus propios escurrimientos.

**Región Hidrológica "Armería - Coahuayana".** En ésta región se encuentra ubicado el Valle de Colima, cuyas condiciones de explotación de aguas subterráneas son aceptables. Los acuíferos están en sedimentos terciarios, intercalados con piroclásticos, de tres tipos: libres (formación geológica que permite que el agua subterránea esté sometida a la presión atmosférica, sin ningún tipo de confinamiento); confinados (formación geológica que dispone de unos sedimentos impermeables que separan el agua de la actuación directa de la presión atmosférica); y acuitardos (formación geológica que trasmite agua muy lentamente de forma vertical y prácticamente nula en forma horizontal).

Nombre de persona física, artículo 113 fracción de LFTAIP artículo 116 primer párrafo de la LGTAP.

El Valle de Colima dispone de abundantes recursos hidráulicos superficiales, destinados en su mayor parte al uso agrícola. El subsuelo es explotado en escala reducida, como fuente complementaria para uso municipal, industrial y doméstico.

Como ejemplo de ello y cifras de la SEMARNAT (2008), el uso de agua subterránea para el Estado es de 311 hm<sup>3</sup>/año y siendo demandada principalmente por el sector agrícola, abastecimiento público, industria autoabastecida y termoeléctrica en ese orden de mención. Asimismo, presenta las siguientes características:

- ◆ Constituye también un sistema acuífero debido a la heterogeneidad y anisotropía que muestran los materiales, lo cual provoca grandes oscilaciones en el rendimiento de los aprovechamientos.
- ◆ Los acuíferos, principalmente, son de tipo libre, pero debido a la asociación de materiales clásticos finos, piroclásticos y volcánoclasticos, en algunos sitios presentan cierto grado de confinamiento o semiconfinamiento.
- ◆ La calidad del agua para el uso potable, en las muestras analizadas cae dentro del rango de agua dulce y, en menor proporción, de agua tolerable. Los sólidos totales disueltos fluctúan entre 212 y 1,057 partes por millón. Se tienen valores elevados de 2,402 partes por millón en un pozo ubicado en "Loma de Juárez" cuya agua se considera salada o impotable (CNA, 2000).

## ASPECTOS BIÓTICOS.

**Tipo de Vegetación.** Respecto al municipio de Colima, el tipo de vegetación predominante es la Selva Baja Caducifolia con el 47.26% de la superficie municipal, le sigue la Agricultura con el 27.70%, la Sabana con el 14.50%, el Pastizal con el 6.45%, el Bosque con el 0.87% y el restante 3.22% corresponde a asociaciones vegetales no determinadas (INEGI, 2000).

La vegetación primigenia natural en el área del proyecto, es de bosque tropical caducifolio; de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978). Las características fisonómicas principales de este tipo de vegetación son la corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 7 m ya que pierden sus hojas durante un periodo de 5 a 7 meses, lo cual provoca un contraste enorme en la fisonomía de la vegetación entre la temporada seca y la lluviosa. El Bosque Tropical Caducifolio incluye a comunidades con especies arbóreas no espinosas, de talla modesta que pierden sus hojas durante la época seca. Se encuentra distribuido en altitudes desde el nivel del mar hasta los 1600 m., sobre suelos someros de drenaje rápido sobre laderas de cerros (Rzedowski y McVaugh, 1966), este tipo de vegetación puede llegar a mezclarse con el encinar caducifolio en los terrenos con mayor altitud.

Especificamente, el predio donde se pretende la construcción la estación de servicios (gasolinera) cuenta con una superficie de 1,274.00 m<sup>2</sup>, donde en sentido literal ya no existe la vegetación alguna.

Por tal motivo, para definir las poblaciones vegetales que pudieron estar presentes en el predio se utilizó el criterio de vegetación testigo observada en predios colindantes. Por lo que podemos inferir que los tipos de vegetación son similares, además se revisó literatura de flora general, listados florísticos parciales, monografías especializadas y fotointerpretación del paisaje.

En el estado actual como se pudo haber encontrado la vegetación en el sitio, debió de ser del tipo estrato herbáceo dominante y puede apreciarse en los terrenos colindantes, la cual es abundante en esta época de lluvias, como se aprecia en el anexo fotográfico. Este tipo de vegetación no tiene interés desde el punto de vista de especies utilizables para la industria forestal comercial, uso potencial como maderables o para producción de frutos o para la restauración. Sin embargo algunas especies que se observan pudieran tener algún uso como medicina tradicional, muy limitada y de manera local, como la higuera *Ricinus communis*.

- ◆ **Listado de vegetación nativa del área del sitio.** En el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, y de acuerdo al recorrido por el mismo no se observó ningún tocón (ni muerto o recién cortado) de las especies arbóreas ya que se encuentra totalmente libre de vegetación.

No se encontraron especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

- ◆ **Especies en Régimen de Protección.** No se reporta especies protegidas de flora de acuerdo la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El proyecto contempla desarrollar áreas verdes con especies acordes a los espacios y realizar una reforestación de enriquecimiento con especies que no puedan dañar la infraestructura de la estación de servicio.

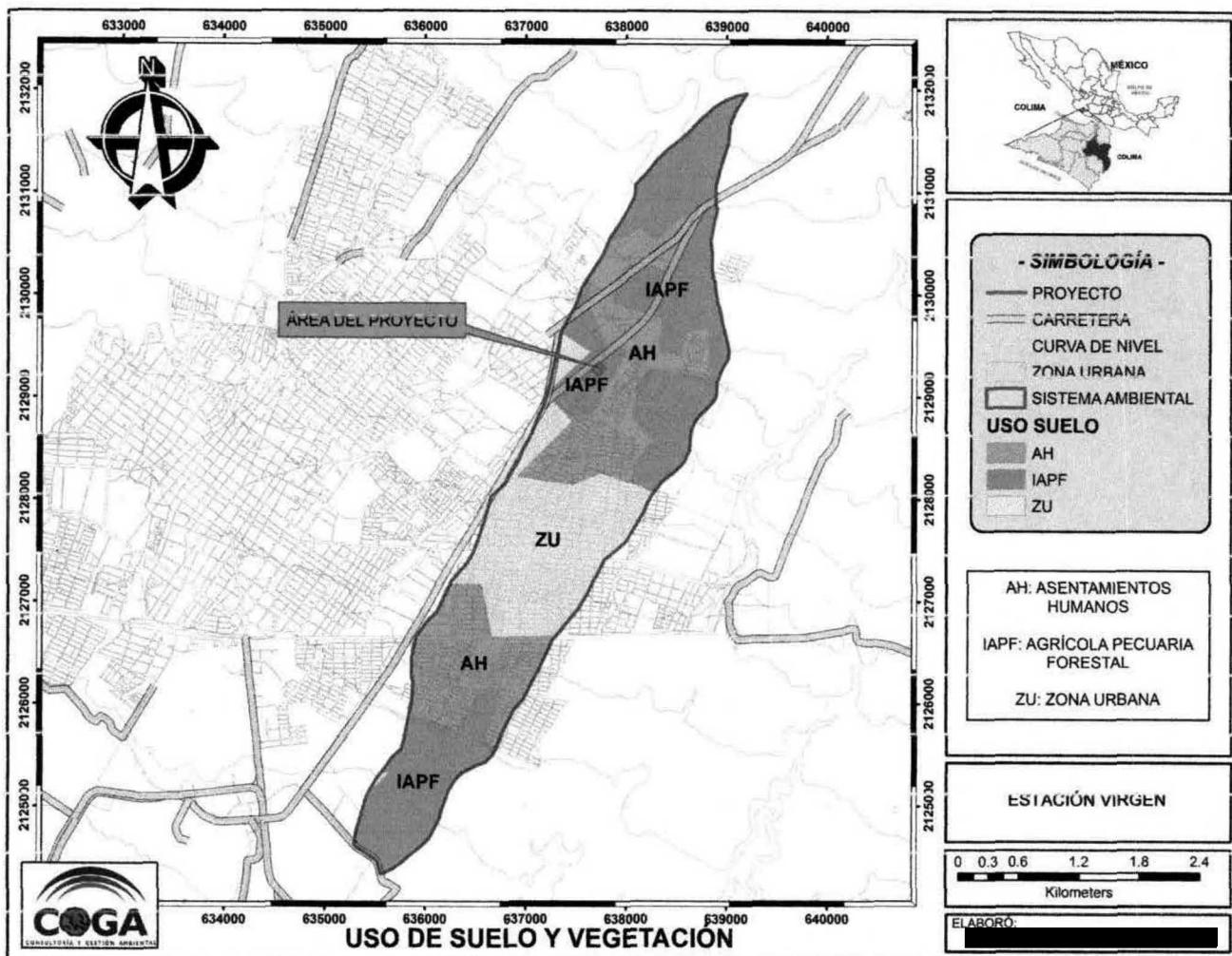


Imagen III.4.d.7. Uso de suelo en el área del proyecto de acuerdo a INEGI

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

#### Fauna silvestre.

- ◆ **Caracterización general.** El estado de Colima está enclavado en una región que presenta un gran número de endemismos de vertebrados, la selva baja caducifolia ocupa más de la mitad del estado (Flores y Gerez 1988). El 25% de los mamíferos endémicos de México se encuentran en el estado de Colima y en zonas adyacentes, de los estados de Michoacán y Jalisco. Un patrón similar se observa en los reptiles y anfibios (Flores-Villela 1993) y las aves (Escalante et al. 1993). Por otra parte, el occidente de México, recibe un alto número de especies de aves migratorias, siendo la selva baja caducifolia un hábitat clave para dichas aves (Hutto 1980).

El listado que se presenta es el resultado de observaciones de campo pero del terreno aledaño donde se pudo avistar directamente la presencia de algunas especies, condiciones del hábitat, rastros y huellas; además de una revisión de la literatura especializada (que reporta ocurrencia de las especies en la zona o en el tipo de vegetación) esto nos permite deducir la presencia de las especies, apoyandonos tambien en observaciones realizadas en sitios con condiciones similares.

El número de especies observadas fue reducido por las limitantes para realizar estudios más amplios con un mayor periodo de observación. Otra razón es, la dificultad para hacer la observación directa, ya que muchos individuos están refugiados en sus madrigueras o presentan migraciones estacionales para cubrir sus requerimientos de sobre vivencia.

- ◆ **Estudio de campo.** Por lo que respecta al estudio de fauna se realizo recorridos por el predio del proyecto y lugares colindantes estableciéndose este como un 1 transecto, con el objeto de identificar especies de forma directa (observación de individuos) e indirecta (observación de excretas, madrigueras, huellas, nidos, cantos, mudas, etc.) para verificar si alguno de los ejemplares se encuentran listados en la NDM-059-SEMARNAT-2010.
- ◆ **Fauna potencial de la zona.**

**Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de influencia.** El número total de especies conocidas (incluyendo todos los reinos) en México es de 64,878 aproximadamente. México se encuentra entre los primeros lugares de las listas de riqueza de especies. Al respecto, se han descrito 26 mil especies de plantas, 282 especies de anfibios, 707 de reptiles y 439 de mamíferos. Estas cifras, comparadas con otros países en el plano mundial, colocan a México como un país mega diverso, ya que presenta al menos 10% de la diversidad terrestre del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992).

En la región habita una amplia variedad de comunidades animales. Esta diversidad está relacionada con la gran heterogeneidad ambiental, ya que se encuentran hábitat como bosque de encino, selva baja caducifolia, bosque de galería y vegetación secundaria de selva.

**Clase aves.** Las aves son animales muy vistosos, razón por la cual sus poblaciones han sido sometidas a una explotación irracional que ha ocasionado que muchas especies se encuentren amenazadas o en peligro de extinción.

Listado de especies para el área de influencia y los sitios contiguos:

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión			Probable
<i>Columbina inca</i>	Tortolita de cola larga			Observado
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita			Observado
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita			Observado
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ticuz			Observado
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito			Probable
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina			Observado
<i>Icterus gularis</i>	Calandria			Probable
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate			Observado
<i>Sporophila torqueola</i>	Collarejo			Observado
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirla, primavera			Observado
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mosquero			Probable
<i>Volantina jacarina</i>	Semillero			Observado

Ningún ejemplar se pudo observar en el sitio.

**Clase mamíferos.** Las especies de mamíferos de la región son en su mayoría de origen tropical. Una de las características más sobresalientes de estas comunidades, es su elevado grado de endemidad.

Listado de especies para el área de influencia y los sitios contiguos.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache			Probable
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris			Probable
<i>Spermophilus annulatus</i>	Tezmo			Observado
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón			Probable
<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata cañera			Probable
<i>Rattus rattus</i>	Rata			Probable

Ningún ejemplar se pudo observar en el sitio.

**Clase anfibios.** Listado de especies para el área de influencia y los sitios contiguos.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Bufo marinus</i>	Sapo			Probable
<i>Bufo marmoratus</i>	Sapo			Probable
<i>Bufo mazatlanensis</i>	Sapo			Probable

Ningún ejemplar se pudo observar en el sitio.

**Clase reptiles.** Listado de especies para el área de influencia y el sitio.

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Nerops nebulosus</i>	Roño de paño			Probable
<i>Aspidocelis communis</i>	Cuaje de cola roja	Pr	endémica	Probable
<i>Conophis vittatus</i>	Chirrionera			Probable
<i>Sceloporus horridus</i>	Roño espinoso			Probable
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Roño de árbol			Probable
<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Roño			Probable
<i>Sceloporus uniformis</i>	Roño de suelo			Probable
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito			Probable

Ningún ejemplar se pudo observar en el sitio.

◆ **Especies Amenazadas, en Peligro de Extinción o Protegidas.**

**Listado de especies incluidas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución	Presencia
<i>Aspidocelis communis</i>	Cuaje de cola roja	Pr	endémica	Probable

Solo se reporta para el área de influencia.

**Especies de valor comercial o de interés cinegético.** En el área de influencia del área proyecto, la fauna no esta libre de la cacería furtiva, las especies capturadas de manera clandestina en el área coinciden con las especies de interés cinegético, las aves canoras (que se les capture para su venta), además de otras especies usadas como remedios o mascotas.

Las especies con valor cinegético, son el venado, armadillo, mapache, tejón, jabalí, iguana negra, iguana verde, y el coyote, palomas (alas blancas y huilota), cercetas, codornices. Estas tienen el potencial de generar recursos económicos a través de su uso adecuado y el turismo alternativo.

Las características de la vegetación de los predios enlindantes, limitan enormemente la diversidad y abundancia de la fauna, sobre todo mamíferos. En el área de influencia del proyecto es notable la ausencia de muchas especies, existiendo poblaciones con mayor abundancia tlacuaches y los roedores representando a los mamíferos; zanates y ticuques dentro de las aves.

### III.5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

#### III.5.1.- METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

- ◆ Estudio de campo para la evaluación de los impactos ambientales.

Para contar con información de campo se llevaron a cabo estudios *in situ* donde se recopiló información acerca del estado original del predio, así mismo, se recibió información documental y gráfica del área del proyecto.

#### III.5.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Como una primera fase del proceso de identificación de los impactos ambientales, se definieron aquellas acciones que integran el proyecto en cada una de sus etapas, así como los elementos ambientales que puedan modificar dichas acciones. De esta forma, se obtiene una lista de interacciones posibles y reales que se presentan durante el desarrollo de la construcción y operación de la gasolinera.

Matriz III.1 Listado de los elementos ambientales que interactúan con las actividades desarrolladas por el proyecto en sus diferentes etapas.

COMPONENTES DEL AMBIENTE		ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	
CUERPOS DE AGUA	Superficial	No aplica	
	Subterránea	No aplica	
AMBIENTE SONORO		Ruido	
SUELDO		Erosión	
		Uso potencial del suelo	
		Compatibilidad de uso del suelo	
		Calidad del suelo	
		Asentamiento y compactación	
		Estabilidad	
		Sismicidad	
		Características geomorfológicas	
		Emisión de polvos	
		Clima	
ATMÓSFERA		Emisión de humos	
		Vegetación terrestre	
		Fauna	
		Fauna de interés comercial	
		Vegetación de interés comercial	
		Fauna de interés ecológico	
		Hábitat terrestre	
		Apariencia del aire	
		Apariencia natural	
		Economía Urbana	
ECOSISTEMAS Y POBLACIONES TERRESTRES		Elementos de composición	
		Tenencia de la tierra	
		Economía regional	
		Empleo y mano de obra	
		Infraestructura y servicios regionales	
		Estilo y calidad de vida	
		Recreación	
EFFECTOS SOCIOECONÓMICOS			

### III.5.1.2- EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio, que presumiblemente serán afectados por el proyecto, la identificación y evaluación de los impactos ambientales se efectuó mediante el método de Gómez Orea (1988) el cual parte de establecer la importancia de los impactos ambientales, a través de la elaboración de una matriz modificada de Leopold que permiten valorar cada impacto generado de manera puntual, haciendo referencia a su signo positivo o negativo, a la magnitud del agente causal, a la intensidad, a la duración en tiempo, a la reversibilidad del impacto y a la extensión, asimismo permite establecer medidas de mitigación y/o corrección a los impactos generados.

La importancia del impacto, hace referencia al grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como a la caracterización del efecto, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad, para este caso la importancia del impacto se determinó mediante los criterios de la tabla siguiente.

Cuadros V-1 Calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental para su uso con la Matriz Leopold.

◆ **Impactos negativos.**

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	-10	Permanente	Regional	10

◆ **Impactos positivos.**

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Duración	Extensión	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	10	Permanente	Regional	10

Tipología de los Impactos (UEFC. Manual de Evaluación Ambiental de los Proyectos del Fondo Competitivo para la Investigación y Educación Agropecuarias: NR Internacional - 2001).

◆ **Signo o naturaleza.**

Beneficioso o positivo: aquel admitido como tal por la comunidad técnica y científica.

Perjudicial o negativo: aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, paisajístico o social.

◆ **Intensidad.**

Baja: Aquel impacto cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Media: Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Alta: Aquel cuyo efecto expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto.

◆ **Extensión.**

Puntual: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

Local: Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

Regional: Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado (de manera generalizada en todo el entorno considerado).

◆ **Duración.**

Temporal: Supone una alteración no permanente en el tiempo.

Permanente: Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica, se considera impacto permanente aquél con una manifestación de efectos superior a diez años.

◆ **Irreversibilidad.**

Bajo: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto.

Media: La alteración puede eliminarse de forma natural o por acciones humanas estableciendo las oportunas medidas correctoras.

Alta: Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.

### III.5.1.3.- PONDERACIÓN Y MAGNITUD DEL IMPACTO.

Una vez hechas las interacciones de los factores ambientales y las etapas del proyecto se realizó una ponderación gráfica en una matriz con el propósito de conocer la magnitud del impacto generado (Se anexa matriz de Leopold).

### **III.5.2.- IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.**

Una vez hecha la identificación de los impactos ambientales mediante la interacción de una matriz de Leopold, se realiza su análisis por etapa y factor ambiental, describiendo cual es la causa del impacto su signo y naturaleza, extensión, duración e irreversibilidad.

#### **III.5.2.1.- CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR LA OBRA.**

Como resultado del análisis al escenario natural del área donde se pretende desarrollar la estación de servicios se estableció que la ejecución de la obra y su operación como actividad de venta de combustibles al menudeo no tiene impactos adversos significativos al medio ambiente, así como tampoco generará impactos sinérgicos, y que por el contrario la ejecución del mismo beneficiará indirectamente a los centros de población que se encuentran cercanos y a los usuarios que transitan por las vías de comunicación del área de influencia, debemos de recordar que el área del proyecto se encuentra inmerso dentro del área de aplicación del actual Programa de Desarrollo Urbano de Colima, donde coexisten diversos usos de uso suelo tales como:

Habitacional Densidad Alta	H4
Comercio y Servicios Regionales	CR
Equipamiento Institucional	EI

Tal situación ha generado en el área una serie de presiones sobre los recursos naturales primogénitos al borde de hacerlos prácticamente inexistentes.

#### **III.5.2.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

Identificación, descripción y ponderación de los impactos ambientales, así como la descripción de las acciones que pueden modificara a los factores ambientales en cada una de sus etapas.

##### **◆ Preparación del sitio.**

###### **➤ Despalme, Limpieza y nivelación.**

En esta etapa se incluyen las actividades de: remoción de la capa orgánica del suelo y los trabajos de terracería para mejorar el suelo desde el punto de vista constructivo y de acuerdo a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelo (se anexa).

El lugar donde se encuentra la obra es un predio urbano con accesos ya bien definidos y que forman parte de la infraestructura de la ciudad por lo que no es necesario realizar caminos de acceso al sitio, los factores que se afectarán son los siguientes:

**Flora.**- El impacto está representado por el movimiento de maquinaria en las acciones de despalme y este se reduce a la remoción de pastos y especies herbáceas temporales (especies que perecen a concluir la época de lluvia), por lo que el impacto se considera puntual, permanente, no significativo, sinérgico e irreversibilidad baja, ya que no se van a afectar especies forestales ni especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene identificada medida de mitigación.

**Fauna.**- El impacto es adverso no significativo, puntual, temporal, indirecto e irreversibilidad alta, y está representado por el movimiento de maquinaria en las acciones de despalme y trabajos de terracerías, pues al realizar dichas acciones se desplazaran especies de reptiles menores, no obstante durante los recorridos tanto para el área de influencia y el sitio no se observó la presencia de fauna así como de especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se cuenta con medida de mitigación.

**Suelo.**- El impacto es negativo, puntual, permanente sinérgico de irreversibilidad alta y poco significativo, la causa es la realización de las acciones de despalme al retirar la capa orgánica de suelo para realizar los trabajos de terracerías, se cuenta con medida de mitigación.

**Atmósfera.**- El impacto es negativo, temporal, puntual, poco significativo e intermitente, y es generado por la operación de maquinaria en las acciones de despalme y trabajos de terracería, los principales contaminantes atmosféricos que se generarán son las partículas de polvo y gases de combustión, que se emitán debido a la remoción de suelo y la operación de maquinaria y vehículos, la presencia de maquinaria y vehículos en el área se reducirá a un cargador frontal (para la realización del despalme) y dos camiones de volteo que serán los que trasporte el suelo al área de tiro, se tiene identificada medida de mitigación.

**Ruido.**- Este, será producido principalmente por maquinaria y vehículos automotores, se cataloga como negativo, temporal y/o intermitente, puntual poco significativo no es sinérgico y tiene una irreversibilidad baja, se cuenta con medida de mitigación.

**Empleo.**- El impacto es benéfico no significativo, directo, temporal en cuanto a la etapa del proyecto, no se requiere medida de mitigación

**Vivienda.**- No se identifica impactos a este rubro.

**Apariencia visual y relieve.**- El impacto es negativo, temporal, puntual, poco significativo e irreversibilidad baja. El impacto está representado por la presencia de maquinaria y vehículos, el mismo cesa al concluir con los trabajos. No se requiere de medida de mitigación o compensación.

#### ◆ **Construcción.**

En esta etapa se incluyen las actividades de: construcción de un área para contener los tanques de combustible, un área comercial, de servicios sanitarios y estacionamiento, construcción de las islas para el despacho de combustible y atención a usuarios y la construcción para oficinas y bodega, la construcción de la obra se llevará a cabo según el proyecto ejecutivo aprobado y elaborado para tal fin siguiendo todas las especificaciones de seguridad de PEMEX. Complementando los rangos de seguridad en la construcción de conformidad con los lineamientos establecidos por el H. Ayuntamiento de Colima. Analizando los factores que se afectarán en esta etapa son los siguientes:

**Suelo.**- Durante esta etapa el impacto de mayor magnitud, es adverso, poco significativo permanente, puntual y poco significativo, este se generará al construir la estación, lo que imposibilita al área de cualquier actividad productiva básica, sin embargo el uso de suelo que se le dará prevé una actividad económica más rentable, se prevé medida de compensación.

**Atmósfera.**- El impacto que se generará es negativa, intermitente, no significativa y con irreversibilidad baja, los principales contaminantes atmosféricos que se generarán son las partículas de polvo que se emitán debido a las actividades propias de la construcción, el tráfico de vehículos por las actividades propias de la construcción donde se desplantará las instalaciones de la futura gasolinera. Los vehículos emitirán gases por la combustión de diesel que consumen, su operación es temporal e intermitente, por lo que los gases y partículas de polvo que se emitán son poco significativas, se cuenta con medida de mitigación.

**Ruido.**- Este, será producido principalmente por maquinaria y vehículos automotores, se cataloga como negativo, temporal y/o intermitente, puntual poco significativo no es sinérgico y tiene una irreversibilidad baja, se cuenta con medida de mitigación.

**Empleo.**- El impacto es benéfico no significativo, directo, temporal en cuanto a la etapa de construcción, no se contempla medida de mitigación.

**Vivienda.**- No se identifica impactos a este rubro.

**Apariencia visual.**- Actualmente el sitio es un lote baldío con una imagen que rompe con la hegemonía del Contexto urbano, por lo que el impacto para esta etapa será poco significativo, puntual y temporal, considerando que el mismo está representado por la fase constructiva de la estación de servicio. Este impacto se considera adverso no significativo, directo, localizado, irreversible, recuperable en cuanto a la apariencia visual ya que se mejorará con un proyecto arquitectónico integrado a la visual urbana, remplazando el lote baldío por la estación de servicio.

**Generación de residuos.**- El impacto es negativo puntual, temporal, poco significativo, y cuenta con una irreversibilidad baja, solamente se refiere a esta etapa de construcción. El impacto está representado por la generación de residuos de construcción (generación de residuos de manejo especial) residuos domésticos (desperdicios de comida y embalaje de refrescos y comida chatarra), residuos peligrosos (botes y cubetas de pintura, así como de aceites y lubricantes), se cuenta con medida de mitigación.

**Residuos de origen sanitario.**- Para esta etapa, la primera obra a construir será un sanitario temporal por cada 20 persona que laboren en la obra, este estará conectado a la red de drenaje municipal.

◆ **Operación y mantenimiento.**

Esta etapa incluye todas las actividades relacionadas con la operación de la estación de servicio que incluye venta de combustible y lubricantes, así como la operación de la tienda de conveniencia, y las labores auxiliares y de soporte (mantenimiento).

**Atmósfera.**- Durante la etapa de operación se anticipa la generación emisiones contaminantes de los motores de usuarios en las actividades de comercialización de combustibles y los demás servicios que prestará la gasolinera. Estos impactos se consideran adversos, poco significativos, de magnitud moderada e intermitentes. Los gases emitidos por estos vehículos no pueden ser estimados debido a su presencia temporal, por lo que el impacto se considera puntual, temporal y poco significativo en lo que respecta al área del proyecto, también se establece que existirán gases producto de la desgasificación de tanques en las labores de descarga por los auto tanques, en la carga a vehículos de usuarios, se cuenta con medida de mitigación.

**Ruido.**- Este, será producido principalmente por vehículos automotores, se considera un impacto adverso, no significativo, puntual, temporal e intermitente, no se identifica medida de mitigación.

**Empleo.**- Definitivamente este será uno de los aspectos positivos de mayor magnitud que se tendrán. El impacto durante esta etapa es positivo, significativo, puntual y permanente, su radio de acción será local y extensivo en cuanto a los empleos indirectos que se generen, se cuenta con medida de mitigación.

**Generación de desechos sólidos por limpieza en general.**- Generación de desechos sólidos urbanos durante la limpieza general, se cuenta con medida de mitigación.

**Efecto sobre el recurso aire por desgasificación de tanques.**- Generación de gases en las maniobras de descarga de auto tanques y carga de combustible a usuarios, se cuenta con medida de mitigación.

**Generación de desechos peligrosos por limpieza de trampas de grasas y aceites.**- En las labores de limpieza de trampas de grasas y aceites se generan residuos considerados peligrosos, por lo que el impacto es considerado temporal, puntual y poco significativo, además se tiene identificada medida de mitigación, se cuenta con medida de mitigación.

**Efectos de la sismicidad al término de obra.**- El proyecto constructivo esta acorde con los requerimientos establecidos por la ley municipal de obras públicas, en previsión de la actividad sísmica propia de la región.

**Efectos sobre el suelo por almacenamiento de combustibles.**- Las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio, establece el criterio de doble contenedor y sistema de alarma automática por perdida de hermeticidad en los tanques de almacenamiento, para evitar la contaminación del subsuelo, además el proyecto está diseñado acorde a las especificaciones de la NDM-EM-001-ASEA-2015 como se hace constar en el dictamen del Tercero Autorizado, **COMINSA** (Se anexa dictamen).

		ETAPAS DEL PROYECTO			
		Preparación del Sitio	Desarrollo Constructivo	Operación y Mantenimiento	Total por factor
FACTORES AMBIENTALES	Aire	1 .- Alteración de la calidad del aire	-1 1	1	-2 2
		2 .- Emisión de polvos	-1 1	1	-2 2
		3 .- Emisión de humos	-1 1	1	-2 2
		4 .- Cambios en la visibilidad	-1 1		-1 1
		5 .- Cambios del estado acústico natural	-1 1	1	-1 1
		6 .- Cambios en el microclima			0 0
		7 .- Cambios en el régimen de los vientos			0 0
	Suelo	8 .- Cambios en la forma del terreno	-4 4 3	3	-7 7
		9 .- Erosión			0 0
		10 .- Alteración del drenaje vertical			0 0
		11 .- Alteración de los escurrimientos superficiales			0 0
		12 .- Cambios en el relieve	-1 1 3	3	-4 4
		13 .- Cambios en la estructura del suelo	-1 1 3	3	-4 4
		14 .- Cambios en la aptitud	-3 3 3	3	-5 6
		15 .- Cambios en el uso	-3 3 3	3	-5 6
		16 .- Calidad del suelo	-1 1 1	1	-2 2
	Agua	17 .- Cambios en la naturaleza fisicoquímica			0 0
		18 .- Cambios en el DBO y DBQ			0 0
		19 .- Alteraciones en la dinámica de las corrientes			0 0
		20 .- Alteración de los caudales de avenidas			0 0
		21 .- Alteraciones en la dirección o volumen de flujo			0 0
		22 .- Cambios en la red de drenaje de la nanocuenca			0 0
FACTORES BIÓTICOS	Flora Terrestre	23 .- Cambios en la diversidad de especies	-1 1		-1 1
		24 .- Cambios en la estructura y forma de crecimiento	-1 1		-1 1
		25 .- Cambios en el predominio	-1 1		-1 1
		26 .- Cambios en la abundancia	-1 1		-1 1
	Fauna Terrestre	27 .- Cambios en los hábitat de algunos animales	-1 1		-1 1
		28 .- Cambios en los parámetros poblacionales			0 0
		29 .- Cambios en los parámetros comunitarios			0 0
		30 .- Cambios en la conducta y comportamiento			0 0
		31 .- Eliminación de zonas de anidación			0 0
		32 .- Eliminación de rutas de migración			0 0
		33 .- Eliminación de reproducción			0 0
		34 .- Eliminación de zonas de refugio			0 0
	Efectos Socioeconómicos	35 .- Cambios en el bienestar social	5 5		5 6
		36 .- Cambios en el transporte	5 6		5 6
		37 .- Cambios en el empleo e ingreso regional	1 4 1 6 4	1 4	3 14
	Efectos Estéticos	38 .- Alteración de la apariencia visual	-1 -3 1 6 4	1 4	-3 11
		39 .- Cambios en la calidad del ambiente	-1 -1 1 3	1 4	-2 4

ESTACION VIRGEN S. A. de C. V., MUNICIPIO DE COLIMA		ETAPAS DEL PROYECTO			
		Preparación del Sitio	Desarrollo Constructivo	Operación y Mantenimiento	Total por factor
Aire	1 .. Alteración de la calidad del aire	-1	-1	0	-4
	2 .. Emisión de polvos	-1	-1	0	-4
	3 .. Emisión de humos	-1	-1	0	-4
	4 .. Cambios en la visibilidad	-1	0	0	-1
	5 .. Cambios edel estado acústico natural	0	-1	0	-1
	6 .. Cambios en el microclima	0	0	0	0
	7 .. Cambios en el régimen de los vientos	0	0	0	0
Suelo	8 .. Cambios en la forma del terreno	-16	-9	0	-49
	9 .. Erosión	0	0	0	0
	10 .. Alteración del drenaje vertical	0	0	0	0
	11 .. Alteración de los escorrentimientos superficiales	0	0	0	0
	12 .. Cambios en el relieve	-1	-9	0	-16
	13 .. Cambios en la estructura del suelo	-1	-9	0	-16
	14 .. Cambios en la aptitud	-9	-9	0	-36
	15 .. Cambios en el uso	-9	-9	0	-36
	16 .. Calidad del suelo	-1	-1	0	-4
Aqua	17 .. Cambios en la naturaleza fisicoquímica	0	0	0	0
	18 .. Cambios en el DBO y DBQ	0	0	0	0
	19 .. Alteraciones en la dinámica de las corrientes	0	0	0	0
	20 .. Alteración de los caudales de avenidas	0	0	0	0
	21 .. Alteraciones en la dirección o volumen de flujo	0	0	0	0
	22 .. Cambios en la red de drenaje de la nanocuenca	0	0	0	0
	23 .. Cambios en la diversidad de especies	-1	0	0	-1
Flora Terrestre	24 .. Cambios en la estructura y forma de crecimiento	-1	0	0	-1
	25 .. Cambios en el predominio	-1	0	0	-1
	26 .. Cambios en la abundancia	-1	0	0	-1
	27 .. Cambios en los hábitos de algunos animales	-1	0	0	-1
Fauna Terrestre	28 .. Cambios en los parámetros poblacionales	0	0	0	0
	29 .. Cambios en los parámetros comunitarios	0	0	0	0
	30 .. Cambios en la conducta y comportamiento	0	0	0	0
	31 .. Eliminación de zonas de anidación	0	0	0	0
	32 .. Eliminación de rutas de migración	0	0	0	0
	33 .. Eliminación de reproducción	0	0	0	0
	34 .. Eliminación de zonas de refugio	0	0	0	0
	35 .. Cambios en el bienestar social	0	30	0	30
Efectos Socioeconómicos	36 .. Cambios en el transporte	0	30	0	30
	37 .. Cambios en el empleo e ingreso regional	4	6	4	42
	38 .. Alteración de la apariencia visual	-1	-18	4	-33
Efectos Estéticos	39 .. Cambios en la calidad del ambiente	-1	-3	0	-8
	Total Por Actividad	-44	-5	8	-115

### **III.5.3.- MEDIDAS DE PRVENCION Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.**

Una vez hecha la interacción de los factores ambientales, las obras y actividades a realizar, así como la ponderación de estas se enlistaron los impactos. Para posteriormente proponer sus medidas de mitigación en función de su reversibilidad con ajuste a la normatividad vigente, aplicable para cada caso, ó bien tratando de establecer criterios que busquen acercarse a las condiciones naturales en la medida de lo posible y de acuerdo a la naturaleza de la obra de construcción de la estación de servicios.

#### **◆ Etapa de Preparación (Remoción de vegetación y despalme).**

**Flora.**- Con el propósito de compensar el impacto a la vegetación, se propone la forestación de las áreas verdes diseñada ex profeso para tal fin dentro del área de la estación, adicionalmente se propone la reforestación de 20 árboles de *Tsabeubia rosea* (Rosa Morada).

**Fauna.**- Debido a que en el área del proyecto no se observaran ejemplares de fauna silvestre, solo se plante como medida de mitigación en el supuesto que durante las acciones de despalme se observaran algún ejemplar de vida silvestre, la permanencia de dos personas durante las acciones, con la finalidad de que se realice el rescate y su traslocación a sitios con mejor estado de conservación natural, para ello se recabara bitácora de dichas acciones.

**Suelo.**- Dado a que en esta etapa se realizará el despalme de la capa orgánica (suelo), estimada en un volumen aproximado de 1,200m<sup>3</sup>, se establece como medida de mitigación buscar como banco de tiro un terreno de uso agrícola con el fin de mejorar su productividad.

**Atmósfera.**- Dado que las emisiones a la atmósfera están representadas por los gases y humos de maquinaria que realizará las acciones de despalme, así como por la emisión de polvo por el corte del suelo y su carga a los camiones, para ello se establece las siguientes acciones como medida de mitigación: para el caso de los gaseases y humos de combustión se establecerá un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, para el caso de los polvos se realizarán riegos periódicos en las áreas de corte de suelo, a bien de evitar el desplazamiento de las partículas de polvo por efecto de los vientos dominantes, los camiones de transporte serán cubiertos con lona con el propósito de evitar la emisión de polvos en el transporte del suelo al área de tiro.

**Ruido.**- Como medida de mitigación se contará con un programa de mantenimiento preventivo que contemple mantener en óptimas condiciones los equipos supresores de ruido (escapes) de la maquinaria y vehículos automotores.

**Empleo.**- No se contempla medida de mitigación.

**Vivienda.**- No se contempla medida de mitigación.

**Apariencia visual y relieve.**- No se contempla medida de mitigación para esta etapa.

#### **◆ Etapa de Construcción.**

El proyecto ejecutivo se elaboró siguiendo todas las especificaciones de seguridad de PEMEX, el estudio de mecánica de suelos complementan los rangos de seguridad en la construcción y operación de la estación, así como su diseño se ajusta a lo señalado en la NOM-EM-001-ASEA-2015.

**Suelo.**- Durante esta etapa y dado que en el área se construirá la estación de servicio, misma que concibe áreas impermeables, limitando la productividad primaria, no se prevé la aplicación de alguna medida de mitigación, salvo la reforestación que de alguna forma para este recurso se considera como medida de compensación.

**Atmósfera.**- Dado que las emisiones a la atmósfera están representadas por los gases y humos de maquinaria, vehículos y equipo de construcción, se prevé aplicara como medida de mitigación un programa de mantenimiento preventivo, así con la aplicación de riegos en las áreas en proceso de construcción, lo anterior para evitar la emisión de polvos.

**Ruido.**- Dado que las emisiones a la atmósfera están representadas por los gases y humos de maquinaria, vehículos y equipo de construcción, se prevé aplicara como medida de mitigación un programa de mantenimiento preventivo.

**Empleo.**- No se contempla la aplicación de medida de mitigación.

**Vivienda.**- No se identifica impactos a este rubro.

**Apariencia visual.**- Al finalizar la etapa de construcción el sitio del proyecto se integrara a la imagen urbana del área de influencia, además se buscara plantar vegetación en las áreas destinadas a espacios verdes que mejoren su imagen.



**Generación de residuos.**- Para el manejo de los Residuos se proponen como medida de mitigación la generación de un Plan de Manejo Integrado de Residuos en el que se establezca que los residuos considerados de manejo especial sean separados y enviados a sitio de acopio para su revaloración, los residuos de manejo especial tales como restos de concreto, tierra de resultado de excavaciones, pedacero de ladrillos tabicón y pátreas no utilizados serán destinados a áreas que el Ayuntamiento de Colima determine como escombreras o propicias para su relleno, los residuos considerados domésticos serán depositados en el Relleno Sanitario, los residuos peligrosos serán acopiados y entregados a empresa autorizada para tal fin.

**Residuos de origen sanitario.**- Para esta etapa, la primera obra a construir será un sanitario temporal por cada 20 persona que laboren en la obra, este estará conectado a la red de drenaje municipal.

#### ◆ Etapa de operación

**Atmósfera.**- Durante la etapa de operación y dado que la emisión de humos y gases provenientes de los vehículos que arriban a la estación no se pueden estimar, nos enfocaremos a los gases producto de las acciones de descarga de combustible y carga de vehículos, para mitigar este impacto todas las pistolas contara con dispositivo recuperador de vapores, lo mismo que la manguera que se use en las acciones de descarga.

**Ruido.**- No se contempla medida de mitigación para esta etapa.

**Empleo.**- No se contempla medida de mitigación para esta etapa.

**Generación de desechos sólidos por limpieza en general.**- Se destinara los desechos al relleno sanitario de manera semanal.

**Efecto sobre el recurso aire por desgasificación de tanques.**- Se contara con dispositivos recuperadores de vapore, para cada área dispensario y en el área de descarga de combustible.

**Generación de desechos peligrosos por limpieza de trampas de grasas y aceites.**- La limpieza especializada serán contratada con empresa que cuente con registro para realizarlas y que sean estas mismas las que transporte y de destino final a los residuos peligrosos, dicha empresa será la encargada de recoger también los residuos que se depositen en el cuarto de sucios, de todo ello se llevara una bitácora de generación, entrada y salida de residuos.

**Efectos de la sismicidad al término de obra.**- El proyecto constructivo está acorde con los requerimientos establecidos por la ley municipal de obras públicas, en previsión de la actividad sísmica propia de la región y ajuste a la NÜM-EM-001-ASEA-2015.

**Efectos sobre el suelo por almacenamiento de combustibles.**- Las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio, establece el criterio de doble contenedor y sistema de alarma automática por perdida de hermeticidad en los tanques de almacenamiento, para evitar la contaminación del subsuelo, además el proyecto está diseñado acorde a las especificaciones de la NDM-EM-001-ASEA-2015 como se hace constar en el dictamen del Tercero Autorizado, COMINSA (Se anexa dictamen).

La disminución y eliminación del riesgo de incendio y/o explosión será factible con la elaboración y seguimiento del plan de prevención de accidentes (PPA), el cual es complementario de manifestación.

Con una periodicidad máxima de 60 días, se establece calendario de actividades a fin de mantener limpia de grasa, y con capacidad de operación las trampas de grasas y las instalaciones en general.

El efecto de la sismicidad para la construcción de la gasolinera se mitiga con el proyecto constructivo acorde con los requerimientos establecidos por la ley municipal de obras públicas, en previsión de la actividad sísmica propia de la región, con estricto arreglo al estudio de mecánica de suelo y cálculo estructura anexos.

Para evitar posibles derrames y contaminación del suelo se instalan tanques con las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio, que establece el criterio de doble contenedor y sistema de alarma automática por perdida de hermeticidad en los tanques de almacenamiento, para evitar la contaminación del subsuelo.

### III.5.4.- CONCLUSIONES

Derivado de la ponderación de los impactos ambientales identificados, es importante señalar, que los impactos adversos, se agrupan en:

(1) De intensidad baja sobre el ambiente, mitigables y reversibles en su totalidad.

(2) Los que eventualmente pueden repercutir en el aspecto socioeconómico y cuya ocurrencia es factible de reducir a la nulidad en la observancia del programa para la prevención de accidentes.

Los impactos benéficos se observan en la categoría de socioeconómicos, reflejándose en la generación de empleos durante el tiempo que corresponda a las etapas de limpieza y mantenimiento y construcción y los empleos permanentes para todo el periodo operativo, para la realización de pruebas de hermeticidad, explosividad, estudios de prevención de accidentes, etc.

Cabe mencionar que el sitio se localiza en zona ya impactada y está inmerso dentro de la mancha urbana, quedando dentro del polígono que delimita el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Colima; además de que la realización del proyecto en el sitio permitirá mitigar el aporte de contaminantes a la atmósfera ya que no existen barreras de gran altura que limiten el desplazamiento de los vientos en la zona, por otra parte se disminuye el consumo de hidrocarburos por el desplazamiento de los vehículos locales a otras zonas de la conurbación de Villa de Álvarez y Colima para la carga de combustible.

Por otra parte, la realización del proyecto aliviará la presión vial en las zonas donde se atiende y presta el servicio de aprovisionamiento de combustible unidades automotrices y con esto una mayor población de usuarios encontrará mayor diversidad de servicios y mejor acceso vial.

En resumen y comparando los impactos, la realización del proyecto es viable dado que la mayoría adversos en su mayoría de baja intensidad y mitigables, y el resto puede reducir a la nulidad su ocurrencia, en la observancia del plan para la prevención de accidentes (PPA), y previsto en la normatividad Ambiental aplicables al proyecto.

## Glosario de términos

**Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

**Cantidad de reporte:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**CRETIB:** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Depósito al aire Libre:** Depósito temporal de material sólido semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

**Descarga:** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Disposición final:** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

**Disposición final de residuos:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Emisión contaminante:** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Empresa:** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

**Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Establecimiento industrial:** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración u autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Incineración de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

**Insumos directos:** Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

**Insumos indirectos:** Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Material peligroso:** Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Obras hidroagrícolas:** Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

**Proceso:** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

**Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo u una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, si bien organizaciones e ideas.

**Prueba de extracción (PECT):** El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

**Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que comparten un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Residuo peligroso biológico-infeccioso:** El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

**Reuso de residuos:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sistema de aplicación a nivel parcelario:** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

**Sistema de avenamiento o drenaje:** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

**Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

**Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

**Solución acuosa:** La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

**Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia tóxica:** Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

**Sustancia inflamable:** Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**Sustancia explosiva:** Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Tratador de residuos:** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reuso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

**Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos:** El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

## BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGIA Y AMBIENTE.- NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diesel y gasolina

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY. (2006). **The Amphibian Tree of Life**. Bulletin of The American Museum of Natural History. New York. Number 297, 370 pp.

ALVARADO D. JAVIER, DOLORES DEL CARMEN HUACUZ E. (1996). **Guía Ilustrada de los anfibios y reptiles más comunes de la Reserva Colola – Maruata en la costa de Michoacán, México**. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 90 p.

ARANDA SÁNCHEZ JAIME MARCELO. (2000). **Huellas y otros rastros de los Mamíferos grandes y Medianos de México**. CONABIO/Instituto de Ecología, A. C. México. 212 p.

ARANDA SÁNCHEZ JAIME MARCELO. 2012. **Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México**. CONABIO. México. 255 p.

CEBALLOS G. Y RODRÍGUEZ A. (1993). **Field guide to the reptiles and reptiles of the state of Jalisco coast, México**. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C./ Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.

CEBALLOS G. Y J. A. SIMONETTI. (2002). **Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales**. CONABIO/UNAM. México. 377-413 pp.

CEBALLOS GERARDO, JOAQUÍN ARROYO CABRALES, RODRIGO A. MEDELLÍN Y YOLANDA CASTELLANOS. (2005). **Lista actualizada de los Mamíferos de México**. Revista Mexicana de Mztología. 9: 21-71.

CEBALLOS GERARDO, LOURDES MARTÍNEZ, ANDRÉS GARCÍA, EDUARDO ESPINOZA, JUAN BEZAURY CREEL Y RODOLFO DIRZO. (2010). **Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México**. Fondo de Cultura Económica/CONABIO. México. 596 p.

COLLINGESHARON K., CHRIS RAY. (2006). **Disease Ecology Community structure and pathogen dynamics**. Oxford University Press. New Cork, USA.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (1994). **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**. Diario Oficial de la Federación 12/Enero/1994. México.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA). (2010). **Red Hidroclimatológica**.

- CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA V.; VICENTE CONESA RIPOLL; L. A. CONESA RIPOLL. (1996). **Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa**. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- ESCALANTE P., A. NAVARRO & A. T. PETERSON. (1993). **A Geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in Mexico**. Oxford University Press, N.Y.

ESTRADA V. A. Y L. OLIVARES V. (1996). **Estudio Faunístico del Cerro de Caleras, Tecomán, Colima.** Centro de Capacitación Agropecuaria y Forestal A. C.

ESPINDOLA V. J. A. (2003). **Listado de Especies de Mamíferos presentes para el Estado de Colima.** No publicado.

ESPINDOLA V. J. A. (2003). **Listado de Especies de Aves presentes para el Estado de Colima.** No publicado.

FLORES VILLELA OSCAR. (1993). **Herpetofauna Mexicana, lista anotada de especies de anfibios y reptiles de México; cambios taxonómicos y nuevas especies.** Special Publication No. 17 Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg, 20 p.

FLORES O. Y GEREZ P. (1994). **Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo.** Universidad Nacional Autónoma de México - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 446 pp.

FOWLER, MURRAY E. (2007). **Restraint and handling of wild and domestic animals.** – 3rd ed. Wiley-Blackwell. Iowa, USA.

GARCÍA DE MIRANDA E. (1981). **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Copen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana.** 3<sup>a</sup> Edición. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2002). **Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.** Publicada en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 15/Junio/2002. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (1994). **Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental y Auditorias Ecológicas.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 12/Marzo/1994. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2007). **Programa Estatal de Desarrollo Urbano, 2004-2009 visión al 2030.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 30/Junio/2007. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2015). **"Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo, Colima", perteneciente municipio de Manzanillo.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima". Tomo 100, No. 09/Febrero/2015. México.

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. (2012). **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Colima.** Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" 11/Agosto/2012. México.

GÓMEZ DE SILVA HÉCTOR Y ADÁN OLIVERAS DE ITA. (2002). **Conservación de aves, experiencias en México.** CIPAMEX/Museo de Historia Natural. México. 406 p.

GÓMEZ OREA, D. (2002). **Evaluación del Impacto Ambiental.** 2<sup>a</sup> ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

**Handbook of Venoms and Toxins of Reptiles.** [ ]. editor, Stephen P. Mackessy. USA.

HOWELL STEVE N. G, SOPHIE WEBB. 1995. **A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America.** Oxford University Press. USA. 851 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (1995). **Estudio Hidrológico del Estado de Colima.** México.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. (2001). **Anuario Estadístico del Estado de Colima.** Gobierno del Estado.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. (1997). **Parques Nacionales de México.** Vol. I. Aspectos físicos, sociales, legales, administrativos, recreativos, biológicos, culturales, situación actual y propuestas en torno a los parques nacionales de México. Noviembre de 1997.

MARTINEZ, M. (1979). **Plantas Mexicanas Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos.** Fondo de Cultura Económico.

MAC DONALD, DAVID W.; KATRINA SERVICE. (2007). **Key Topics in Conservation Biology.** Blackwell Publishing. Great Britain.

MACKINNON H., BARBARA. (2004). **Manual para el Desarrollo y Capacitación de Guías de Aves.** Amigos de Sian Ka'an A.C. Cancún, México.

MC VAUGH, R. (1974). **Flora Novogalicia.** Ann Arbor, University of Michigan Press.

MOBERG, G. P.; J. A. MENCH. (2000). **The Biology of Animal Stress, Basic Principles and Implications for Animal Welfare.** CAB Internacional. Great Britain.

MORGAN, S. J. (1996). **Algunos conceptos sobre tratamiento de aguas residuales.** Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Bioprocesos Ambientales. México.

MURPHY, P. G. Y LUGO, A. E. (1986). **The ecology of tropical dry forest.** Annual Review of Ecology and Systematics, 17, 67-88 pp. Corporativo ADFERI, Consultores Ambientales S.A. de C.V.

NEMEROW, N. L. (1977). **AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES – Teorías, Aplicaciones y Tratamiento.** Universidad de Siracusa. Versión Española: Gamaliel Martínez de Bascáñan. H. Blume Ediciones. Madrid, España. Pág. 79, 83, 111, 137, 337-339.

NUÑEZ GARDUÑO A, G. PASTRANA H. (1990). **Los Roedores Michoacanos, manual de identificación.** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia; México. 124 p.

OJASTI, J. (2000). **Manejo de Fauna Silvestre Neotropical.** Smithsonian Institution Washington, D.C. USA.

PENNINGTON, T. D. Y J. SARUKÁN. (1968). **Árboles tropicales de México.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y FAO. 413 pp.

PETERSON, R.T. /EDWARD, L., CHALIF. (1989). **Aves de México,** Guía de Campo. Edit. Diana. 474 pp.

PETERSON, R. T., (1961). **A Fiel Guide to Western Birds.** National Audubon Society.USA.

RABINOWITZ R. ALAN. (2003). **Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre.** Wildlife Conservation Society. Bolivia.

RABINOVICH, J., HALFFTER, G. (1979). **Tópicos de Ecología Contemporánea.** Fondo de Cultura Económica. México.

RAGGI S., L. A.; MICHÉLLE D TRÉNOT S. (1998). **Fisiología y Terapéutica para la clínica de Pequeños Mamíferos y Reptiles, hamster, cobayo, conejo, jerbo, tortuga e iguana verde.** Facultad de Ciencia Veterinarias y Pecuarias; Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.

RZEDOWSKI, J. (1978). **Vegetación de México**. Limusa. México.

SANTA M., F., LEMUS J., S., VERGARA S., M. (1992). **Guía de excursión etnobotánica en el estado de Colima, México**. Universidad de Colima.

SANTOS-BARRERA GEORGINA, LUIS CANSECO-MÁRQUEZ, PAULINO PONCE-CAMPOS. (2010). En: UICN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. **Lista Roja de Especies Amenazadas. Versión 2013.1**.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH). (1976). **Atlas del Agua de la República Mexicana**. México.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. **Norma Oficial Mexicana 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**. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA/INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. (1996). **Guía de Aves Canoras y de Ornato**. SEMARNAP/CONABIO. México. 180 P.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (1996). **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**. Diario Oficial de la Federación 13/Diciembre / 1996. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2014). **Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**. Diario Oficial de la Federación 11/Agosto / 2014. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2014). **Ley de Hidrocarburos**. Diario Oficial de la Federación 11/Agosto / 2014. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2014). **Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética**. Diario Oficial de la Federación 11/Agosto / 2014. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Ley General de Vida Silvestre**. Diario Oficial de la Federación 03/Julio/2000. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2003). **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**. Diario Oficial de la Federación 25/Febrero/2003. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**. Diario Oficial de la Federación 30/Mayo/2000. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2014). **Reglamento de la Ley de Hidrocarburos**. Diario Oficial de la Federación 31/Octubre/2014. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2014). **Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos**. Diario Oficial de la Federación 31/Octubre/2014. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2012). **Reglamento Interior de la SEMARNAT**. Diario Oficial de la Federación 26/Noviembre/2012. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2014). **Decreto por el que se reforma, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento Interior de la SEMARNAT**. Diario Oficial de la Federación 31/Octubre/2014. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2014) **Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**. Diario Oficial de la Federación 31/Octubre/2014. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera**. Diario Oficial de la Federación 25 /Noviembre / 1988. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2000). **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos**. Diario Oficial de la Federación 25/Noviembre/1988. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (1994). **Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994, Contaminación Atmosférica-Especificaciones sobre Protección Ambiental que deben reunir los combustibles fósiles Líquidos y Gaseosos que se usan en Fuentes Fijas y Móviles**. Diario Oficial de la Federación 02/Diciembre/1994. México.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). (2015) **Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diesel y gasolina**. Diario Oficial de la Federación 03/Diciembre/2015. México.

SPP. (1980). **Atlas de Huracanes en el Océano Atlántico**.

SOBERÓN M., J. (1989). **Ecología de Poblaciones**. Fondo de Cultura Económica, de la Serie "La Ciencia desde México" No. 82. D. F., México.

SUTHERLAND, W. J.; IAN NEWTON, RHYS E. GREEN. (2005). **Bird Ecology and Conservation, A Handbook of techniques**. Oxford University Press. Great Britain.

TUELLER, P. T. (1990). **Landscape ecology and reclamation success**. En: **Evaluating Reclamation Success: The Ecological Consideration-Proceedings of a Symposium**. pp. 91-98.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. (1989). **Atlas Nacional de México**. Tema Clima, Hoja IV.4.2, Viento Dominante Durante el Año. Instituto de Geografía.

UICN. (2001). **Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1**. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. ii + 33 pp.

URBINA TORRES F., G. MORALES GONZÁLEZ. (1996) **Aves rapaces de México**. Universidad Autónoma del Estado de Morelos / CONABIO. México. 136 p.

ZUG R. GEORGE; LAURIE J. VITT; JANALEE P. CALWELL. (2001). *Herpetology, An Introductory Biology of Amphibiaans and Reptiles*. 2da ed. Academia Press. San Diego, California; USA.

[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

[www.conabio.gob.mx/informacion](http://www.conabio.gob.mx/informacion)

[www.eol.org](http://www.eol.org)

[www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org)

La Diversidad de los Animales Web, <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/>

The Reptile Database [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org)