
INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO URBANA



Entidad Federativa Oaxaca

Distrito del Centro

**Municipio De
Santa María Atzompa**

Octubre 2017

Trámite SEMARNAT-04-001- Recepción, evaluación y resolución del informe preventivo

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
1.1 Proyecto.....	8
1.1.1 Nombre del proyecto.....	8
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	8
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	9
1.1.4 Presentación de la documentación legal.....	10
1.2 Promovente.....	11
1.2.1 Nombre o razón social.....	11
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	11
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	11
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	11
1.3 Responsable de la elaboración del informe preventivo.....	12
1.3.1 Nombre o razón social.....	12
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	12
1.3.3 Dirección del responsable del informe preventivo.....	12
II. VINCULACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.....	13
2.1. Marco legislativo y normativo.....	13
III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	20
3.1 Naturaleza del proyecto.....	20
3.2 Selección del sitio.....	21
3.2.1 Mecánica de suelos.....	23
3.2.2 Ubicación física del proyecto.....	26
3.2.3 Uso actual de suelo y cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias..	28
3.2.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	29
3.3 Diseño.....	29
3.3.1 Dimensiones del proyecto.....	29

3.3.2 Área de almacenamiento de gasolinas	32
3.3.3 Área de despacho de gasolinas	36
3.3.4 Área de edificio administrativo	42
3.3.5 Área de edificio tienda y servicios	45
3.3.6 Áreas complementarias	45
3.3.7 Instalaciones eléctricas	47
3.3.8 Instalaciones hidráulicas	49
3.4 Construcción.....	50
3.4.1 Obra civil.....	50
3.4.2 Calendario de obra	51
3.5 Operación	53
3.6 Mantenimiento	53
3.7 Abandono del sitio	54
IV. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR EL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.....	55
V. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE	58
5.1 Delimitación del sistema ambiental	58
5.2 Caracterización del sistema ambiental	59
5.2.1 Aspectos abióticos.....	60
5.2.2 Aspectos bióticos.....	70
5.2.3 Aspectos socioeconómicos.....	71
VI. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	75
6.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	75
6.1.1 Componentes y factores ambientales	79
6.1.2 Indicadores ambientales	81
6.1.3 Criterios ambientales.....	84

6.1.4 Matrices de evaluación.....	84
6.1.5 Identificación y descripción de los impactos ambientales	90
6.2 Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.....	92
6.2.1 Preparación del sitio y construcción.....	93
6.2.2 Operación y mantenimiento	93
6.2.3 Medidas de prevención y mitigación de impactos significativos.....	94
VII. ANEXOS	96
ANEXO A) DOCUMENTACIÓN LEGAL	96
ANEXO B) LISTA DE CHEQUEO DE DISEÑO	97
ANEXO C) MEMORIA FOTOGRAFÍCA.....	98
ANEXO D) MECÁNICA DE SUELOS	99
ANEXO E) MEMORIAS DE CALCULO DEL ELEMENTOS DE DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO	100
ANEXO F) MATERIALES Y EQUIPOS	101
ANEXO G) LISTA DE SEGURIDAD DE GASOLINAS (MAGNA Y PREMIUM) Y DIÉSEL	102
ANEXO H) PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARÍA PESADA Y EQUIPO	103
ANEXO I) PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INTERNO.....	104
ANEXO J) PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	105
ANEXO K) PLANOS	106

Índice de Tablas

Tabla 1. Marco legislativo y normativo aplicable a estaciones de servicio	13
Tabla 2. Normatividad mexicana en materia de regulación de estaciones de servicio	18
Tabla 3. Restricciones para la selección del sitio de la estación de servicio de acuerdo a la NOM-005-ASEA-2016	21
Tabla 4. Superficie y frente mínimo necesario para una estación de servicio	23
Tabla 5. Características de los trabajos de campo	23
Tabla 6. Coordenadas del predio	27
Tabla 7. Agencias de policías, colonias y cabecera municipal de Santa María Atzompa	27
Tabla 8. Áreas de la estación de servicio	30
Tabla 9. Capacidad de almacenamiento de petrolíferos en la estación de servicio	33
Tabla 10. Accesorios de los tanques de almacenamiento	34
Tabla 11. Radio de giros de vehículos	36
Tabla 12. Distancia Transversal	37
Tabla 13. Número de dispensarios, mangueras y productos	38
Tabla 14. Descripción del dispensario	39
Tabla 15. Edificio administrativo	43
Tabla 16. Calendario de trabajo	52
Tabla 17. Aguas Residuales de la estación de servicio	56
Tabla 18. Tipo de suelos en límites del polígono de construcción de la Estación de Servicio	64
Tabla 19. Evaluación paisajística	69
Tabla 20. Etapas y Actividades del Proyecto	77
Tabla 21. Partes de la matriz de impactos ambientales generados por el proyecto	79
Tabla 22. Indicadores ambientales	82
Tabla 23. Matriz cualitativa	85
Tabla 24. Matriz Cuantitativa	86
Tabla 25. Matriz cuantitativa de importancia	87
Tabla 26. Matriz cuantitativa depurada	88
Tabla 27. Descripción de los impactos significativos que pudiera generar el proyecto	91
Tabla 28. Medidas de prevención y mitigación de impactos significativos en materia de manejo de Sustancias Peligrosas	95

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del predio donde se pretende construir la Estación de Servicio, municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca.....	8
Figura 2. Croquis de localización del predio.....	9
Figura 3. Diagrama de flujo de la estación de servicio	10
Figura 4. Macrolocalización del municipio de Santa María Atzompa Oaxaca (Clave INEGI 20399).....	26
Figura 5. Fachada frontal de la estación de servicio	30
Figura 6. Fachada del edificio de tienda y servicios	31
Figura 7. Anuncios distintivo independiente.....	31
Figura 8. Dimensiones del anuncio de la Estación de Servicio	32
Figura 9. Detalles de cimentación del anuncio	32
Figura 10. Área de almacenamiento de gasolinas	33
Figura 11. Tanque subterráneo para el almacenamiento de petrolíferos.....	34
Figura 12. Características de la bomba sumergible.....	35
Figura 13. Características de la válvula Shut-Off	35
Figura 14. Pozo de observación	35
Figura 15. Estructura de techumbres de los dispensarios.....	36
Figura 16. Alzado frontal de dispensario	38
Figura 17. Dimensiones del dispensario	39
Figura 18. Dispensario 4	40
Figura 19. Dispensario 3	40
Figura 20. Dispensario 1	40
Figura 21. Dispensario 2	40
Figura 22. Tanques de almacenamiento, dispensarios y líneas de distribución de gasolinas	41
Figura 23. Edificio Administrativo	42
Figura 24. Fachada frontal del edificio administrativo	44
Figura 25. Fachada lateral izquierda del edificio administrativo	44
Figura 26. Dimensiones de la Trampa de combustibles.....	46
Figura 27. Cuarto de máquinas	50
Figura 28. Hidroneumático	50
Figura 29. Imagen Satelital del predio (Google Earth, 2016).....	58
Figura 30. Sistema Ambiental.....	59
Figura 31. Clima.....	60
Figura 32. Geología.....	62
Figura 33. Edafología	63

Figura 34. Textura del suelo.....	65
Figura 35. Uso del Suelo y Vegetación.....	66
Figura 36. Hidrología	67
Figura 37. Datos demográficos del censo de poblacional y vivienda INEGI 2010, del municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca (INEGI, 2010)	71
Figura 38. Metodología de evaluación de impactos ambientales en la estación de servicio.	75
Figura 39. Gráfica de los factores ambientales alterados.....	89

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

1.1 Proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Tipo Urbana para el expendio de petrolíferos a usuarios finales en el municipio de Santa María Atzompa, el cual pertenece a la zona conurbana de la ciudad de Oaxaca de Juárez, distrito Centro en el estado de Oaxaca. La estación de servicio está diseñada bajo las especificaciones de PEMEX Transformación Industrial y los requerimientos que emite la Agencia en su norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016.

1.1.1 Nombre del proyecto

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE INSTALACIONES PARA EL EXPENDIO AL PÚBLICO DE PETROLÍFEROS (ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO URBANA), EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA ATZOMPA, OAXACA"

1.1.2 Ubicación del proyecto

El predio se ubica en avenida libertad s/n, paraje Tierra Amarilla, Colonia Ampliación Progreso, municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca, por lo que, en la Figura 1 se muestra la ubicación del sitio donde se construirá la estación de servicio.

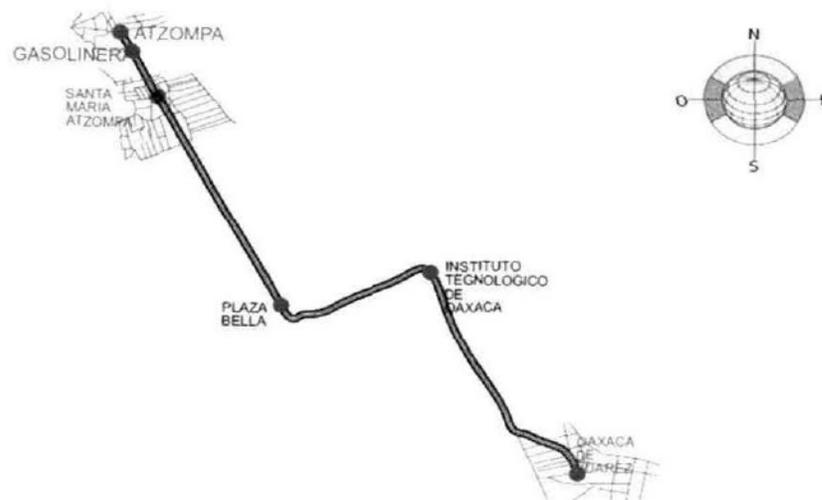


Figura 1. Ubicación del predio donde se pretende construir la Estación de Servicio, municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca.

El diagrama de flujo (Ver Figura 3) se indica las generalidades del proceso de funcionamiento de la estación de servicio

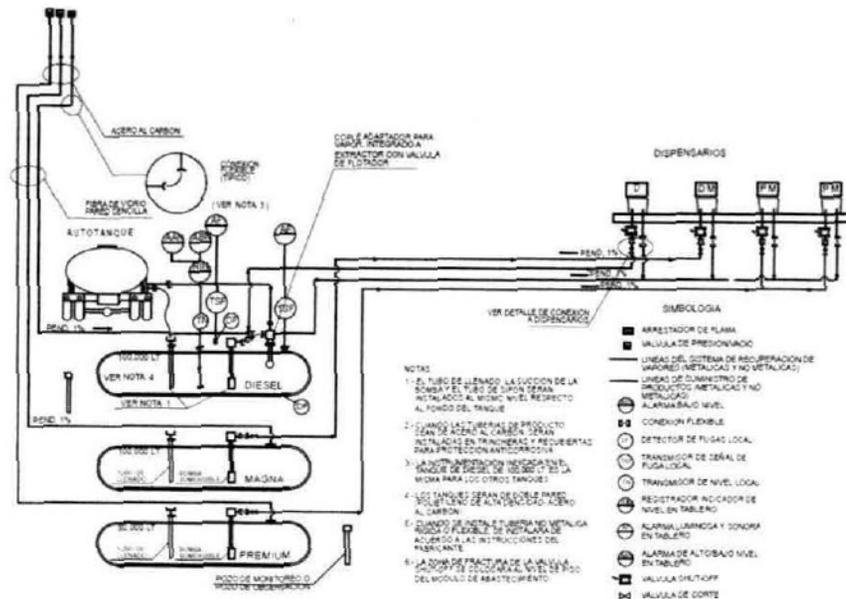


Figura 3. Diagrama de flujo de la estación de servicio

Fuente: Plano Isométrico

En el Anexo B se adjunta la lista de chequeo de la NOM-005-ASEA-2016 sobre la etapa de diseño de la estación de servicio.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

En el Anexo A "Documentación legal" se incluye en copia los siguientes documentos:

- Copia certificada en original de la identificación oficial del promovente, credencial para votar, otorgada por el Instituto Nacional Electoral con número de folio 0556103028456.
- Copia certificada en original de la escritura pública del predio, que ocupará la estación de servicio.
- Copia certificada del Registro Federal de Contribuyentes del promovente.
- Constancia de registro del predio. Número de Trámite SIR-0113422 en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del estado de Oaxaca; con número de registro 44229.

- Licencia de alineamiento y uso de suelo, emitido por la autoridad municipal de Santa María Atzompa.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

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

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promoverte

El Registro Federal de Contribuyentes es . En el Anexo A se incluye copia certificada en original de dicho documento. Registro Federal de Contribuyentes de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

asume la responsabilidad como representante legal del proyecto. En el Anexo A se presenta una copia certificada de la credencial de elector, emitida por el Instituto Nacional Electoral con número de folio 0556103028456.

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

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3 Responsable de la elaboración del informe preventivo

Ing. Amb. Aurelio Olan Benítez

1.3.1 Nombre o razón social

Edificaciones y Gasoservicios de Antequera, S.A. de C.V.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

El Registro Federal de Contribuyentes es EGA 031205 SC1

1.3.3 Dirección del responsable del informe preventivo

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. VINCULACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

2.1. Marco legislativo y normativo

A partir de las características del presente proyecto y las capas vectoriales de información, se revisó la información del Software de Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA e INEGI); con este análisis se determinó el marco legislativo y normativo, además de los instrumentos jurídicos al que se deberá apegar la Estación de Servicio. Por esta razón, se presentan en la Tabla 1 y Tabla 2 la descripción del ordenamiento territorial aplicable y la forma en la que se le da cumplimiento a los criterios legislativos y normativos de los niveles federales, estatales y municipales, ya que la armonización de la jurisprudencia ambiental de ambos niveles es prioritaria para el desarrollo regional y local en el lugar de influencia.

Se menciona además que se incluyen los ordenamientos de uso de suelo, con la finalidad de evidenciar que el proyecto que nos ocupa no se contrapone con alguno de los mismos.

Tabla 1. Marco legislativo y normativo aplicable a estaciones de servicio

I. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. POEGT – SEMARNAT / 2012

Criterio	La región ecológica es la 18.17, UAB 74 Sierras y Valles de Oaxaca, cuya política ambiental es la restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos que en ella se encuentran.
Vinculación	El polígono del proyecto se ubica en el Valle Central de Oaxaca, específicamente en el municipio de Santa María Atzompa, en el Estado de Oaxaca.
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	Dadas las características del sitio del proyecto, se propone un uso de suelo comercial que mejorará las condiciones económicas de los trabajadores que en dicha estación de servicio laboren.

II. Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018

Criterio	El enfoque de Política transversal VI.4: México Próspero. Objetivo 4.4 "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. Estrategia 4.4.1 "Implementar política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad. Línea de acción: Alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyan a preservar, restaurar el medio ambiental y sus recursos naturales. Promover el uso de tecnologías más limpias, más eficientes y de bajo carbono. Impulsar la planeación integral
----------	--

	<p>del territorio considerando el ordenamiento ecológico y territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.</p> <p>Objetivo 4.6 "Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva".</p> <p>Estrategia 4.6.1 "Asegurar abastecimiento de petróleo crudo, gases naturales y petrolíferos que demanda el país".</p> <p>Línea de acción: Fortalecer el mercado de hidrocarburos mediante el incremento en producción, y robustecimiento en infraestructura de distribución para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.</p>
Vinculación	<p>El proyecto se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo, a través de los ejes, objetivos y estrategias planteados, puesto que para el desarrollo del mismo, se ha establecido un análisis de los impactos ambientales que se tendrán, tanto negativos como positivos, y los beneficios de la realización de este proyecto para la sociedad.</p> <p>Se ha analizado también los instrumentos jurídicos que aplican para una correcta planeación integral del proyecto.</p>
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	<p>Se cumple con el Plan Nacional de Desarrollo al promover el desarrollo de proyectos alineados a la legislación ambiental aplicable, vinculando la sustentabilidad ambiental con la sociedad. La utilización de los petrolíferos y energéticos que actualmente demanda la sociedad oaxaqueña es creciente y requiere de una infraestructura que abastezca las demandas del mismo en el estado, sobre todo en sus zonas conurbadas en donde se puedan reducir las altas cantidades de afluencia vehicular gracias a la implementación de estas estaciones de servicio en dichas zonas aledañas a la capital del estado.</p>

III. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Criterio	<p>Art. 28.- Quienes pretendan llevar a cabo obras y cualquier otra actividad deberán sujetarse a la elaboración de una manifestación de impacto ambiental, la cual contendrá una descripción de las actividades que se vayan a realizar, la SEMARNAT autorizará o negará la realización de la obra o actividad con un oficio resolutorio en materia de impacto ambiental:</p> <p><i>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.</i></p>
Vinculación	<p>El proyecto pretende construir y operar una estación de servicio para almacenamiento y expendio de petrolíferos.</p>
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	<p>Se ha elaborado el presente Informe Preventivo de impacto Ambiental, enmarcado en el sector hidrocarburos, esperando con ello que se emita el oficio resolutorio para llevar a cabo el proyecto.</p>

IV. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Criterio	<p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras</p>
----------	--

	o actividades, requerirán previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental: <i>D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:</i> <i>IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.</i>
Vinculación	El proyecto pretende realizar actividades de suministro, almacenamiento y expendio al público de petrolíferos como son la gasolina magna y premium, y además del diésel; dichas actividades son particulares en la infraestructura de una estación de servicios.
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	Se ha elaborado el presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental y se pretende obtener la autorización que en dicha materia, emite la ASEA, respaldada por la SEMARNAT para la realización del proyecto que nos ocupa.
V. Ley de la ASEA	
Criterio	Art 3.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por: XI.- Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes: E) Transporte, almacenamiento y expendio al público de petrolíferos. Art 7.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción VIII del Art. 5 de dicha ley serán los siguientes: I.- Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del sector hidrocarburos; de carbono ductos, instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del Art. 28 de la LGEEPA y del Reglamento en la materia.
Vinculación	El objetivo del proyecto es almacenar y expedir al público que lo demande los petrolíferos como premium o magna, así el diésel para suministro de vehículos automotores aptos para tal fin. Por ende deberá cumplir con lo indicado por esta ley en lo referente a las autorizaciones y permisos que conciernen en materia ambiental.
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	Se realiza el Informe Preventivo en Materia de Impacto Ambiental, del Sector Hidrocarburos para solicitar la autorización que emite la ASEA al respecto.
VI.- Ley de Hidrocarburos	
Criterio	Art. 2.- Tiene por objeto regular el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos.

Vinculación	Se pretende construir y operar una estación de servicios que almacenará y expedirá petrolíferos como gasolinas y diésel.
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	Se cumple con dicho ordenamiento, al seguir las recomendaciones prescritas por la norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016 expedida para tal fin, por ende, se cumplen con los ordenamientos jurídicos.

VII.- Ley General de Cambio Climático

Criterio	Art. 34, Párrafo III, Sección i).- Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: III.- Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo, y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
----------	---

Vinculación	El presente proyecto tiene vinculación con esta ley debido a que se pretende regular en materia de impacto ambiental.
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	El presente proyecto cumple a cabalidad con dicha ley al implementar la aplicación de la legislación que en materia de impacto ambiental del sector hidrocarburos se encuentra expedida y vigente en la materia.

VIII.- Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos y su reglamento

Criterio	Art. 34 Bis.- En términos del Art. 95 de la Ley de Hidrocarburos, son de competencia federal todos los residuos generados en las actividades del sector hidrocarburos.
----------	--

Vinculación	El proyecto se vincula porque es de competencia del sector hidrocarburos.
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	Dado que se generarán residuos peligrosos en dicha estación de servicio, se priorizará su gestión integral, así como también una adecuada disposición final, competencia que recaerá en la contratista que preste los servicios de recolección de los mismos.

PROGRAMA REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, CONABIO 2012.

Criterio	RTP.- Las Regiones Terrestres que sean prioritarias deberán cumplir con las políticas de aprovechamiento que se especifiquen. RMP.- Las Regiones Marinas Prioritarias deberán ser de especial observancia debido a la alta biodiversidad que presentan, por lo que deberán cumplir con las políticas de uso y aprovechamiento. RHP.- Las Regiones Hidrológicas Prioritarias protegen cuencas hidrológicas de especial importancia por los aportes hídricos que con llevan y servicios ambientales que ofrecen. AICAS.- Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Silvestres son áreas prioritarias para su conservación debido al flujo
----------	--

	<p>ecosistémico de avifauna.</p> <p>SITIOS RAMSAR.- La Convención de RAMSAR destina humedales y ecosistemas costeros para su protección y conservación a través de políticas de uso sustentable.</p>
Vinculación	<p>De acuerdo con el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO), se destaca que el Municipio de Santa María Atzompa forma parte de las localidades de referencia –sin formar parte directa de la misma - de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 130 denominada Sierras del Norte de Oaxaca - Mixe, cuyas políticas de conservación tienen un valor alto (3) debido a su alta diversidad ecosistémica que varía desde selvas altas y bajas caducifolias hasta bosques mesófilos de pino – encino. Sin embargo, de acuerdo con dicha región, la integridad ecológica funcional con mayor valor para la conservación se encuentra en las partes de mayor altitud, debido a que en las zonas bajas y planicies, existe alta explosión demográfica y urbanización, lo que ha alterado drásticamente el uso del suelo en dicha zona. Con base en el presente proyecto, el caso que nos ocupa se encuentra en la zona de la planicie del Valle de Oaxaca, totalmente urbanizada y sin presencia de alta biodiversidad o altos valores de biótopos. El proyecto de Regiones Marinas e Hidrológicas Prioritarias (RMP, RHP) para la conservación de la biodiversidad, que también forman parte del Programa de la CONABIO citado previamente, no nos aplica, dado que el proyecto no colinda con zonas marinas o hidrológicas prioritarias. Dentro del proyecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), que también forma parte del Programa de la CONABIO, se define que el sitio del proyecto no forma parte de esta región. Así también, para el caso de Sitios RAMSAR, el sitio del proyecto no se ubica dentro ni en colindancia inmediata con algún sitio.</p>
¿Cómo se cumple el ordenamiento?	<p>El sitio del proyecto no incide directamente en algún polígono prioritario para la conservación, por lo que no aplica la política ambiental de los mismos.</p>

Tabla 2. Normatividad mexicana en materia de regulación de estaciones de servicio

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	¿CÓMO SE CUMPLE LA NORMA?
NOM-005-ASEA-2016	Que establece los requisitos para el Diseño y Construcción de Estaciones de servicio para el almacenamiento y expendio al público de petrolíferos.	El objetivo del proyecto es construir y operar una estación de servicio que almacenará y expedirá al público los petrolíferos que en ella se ocupen.	El proyecto cumple con lo requerido en la presente norma, a través de la autorización de las Unidades Verificadoras autorizadas para evaluar cada etapa del proyecto.
NOM-035-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento de medición de partículas suspendidas en la atmósfera.	En la realización del proyecto se emitirán partículas al aire y a la atmósfera, por las actividades que se realicen al nivelar el sitio.	Para garantizar la calidad del aire dentro del proyecto se humedecerá la tierra a transportar y se cubrirán con lonas los camiones que transporten material, cabe mencionar que para reducir dichas emisiones también se minimizará la emisión de partículas disminuyendo la velocidad de los vehículos que transiten por el sitio del proyecto.
NOM-024-SSA1-1993	Que establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a partículas suspendidas totales.		
NOM-041-SEMARNAT-2006	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.	Los vehículos automotores que se utilicen en el sitio del proyecto emitirán gases contaminantes	Se comprobará que los vehículos automotores cumplan con la verificación vehicular y acrediten dicho examen portando el certificado y la calcomanía pegada en dicho en cada vehículo.

<p>NOM-045- SEMARNAT- 2006</p>	<p>Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Los vehículos automotores que se utilicen y que usen diésel como combustible emitirán gases que provoquen opacidad en el ambiente.</p>	<p>El responsable del proyecto deberá cumplir con el mantenimiento correctivo y preventivo de los vehículos automotores que utilice para dicha actividad.</p>
<p>NOM-080- SEMARNAT- 1994</p>	<p>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.</p>	<p>Se emitirá ruido por los vehículos automotores utilizados en el proyecto.</p>	<p>Se verificará que los vehículos automotores tengan la respectiva revisión y mantenimiento preventivo, enfocándose en el escape.</p>
<p>NOM-059- SEMARNAT- 2010</p>	<p>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.</p>	<p>En la zona no se encuentran especies en riesgo y bajo régimen de protección.</p>	<p>Se implementarán áreas verdes y/o jardines con especies nativas de la región y correspondientes al biótomo identificado.</p>

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Naturaleza del proyecto

La estación de servicio es una obra y actividades que son reguladas de acuerdo a lo señalado en el artículo 28, fracción II, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en el artículo 5, inciso D), fracción IX de su reglamento en materia de evaluación ambiental, y que se encuentra relacionada con el sector hidrocarburos. Por otra parte, lo establecido en el artículo 129 de la Ley de Hidrocarburos, menciona además en el Art. 7º de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente (ASEA) del Sector Hidrocarburos emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de dicha industria y aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales.

Cabe señalar que el sitio donde se prende construir la estación de servicio no se encuentra dentro de una área natural protegida o sitio RAMSAR (ecosistema costero o de humedales), no se removerá vegetación forestal, no se ubica dentro de zonas de bosques, desiertos, sistemas ribereños, lagunares ni en áreas consideradas como zonas de refugio y de reproducción de especies migratorias, no se ubicó áreas que sean hábitat de especies sujetas a protección especial de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Se concluye que no se producen impactos ambientales significativos que causen desequilibrio ecológico o se rebasen los límites y condiciones establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) o en el Plan Municipal de Desarrollo (2014-2016), así que no es necesario la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular sin riesgo (MIA-P). Asimismo, con la información del párrafo anterior se determinó que el proyecto requiere presentar un informe preventivo en materia de impacto ambiental para la estación de servicio tipo urbana ante la ASEA (Con base al artículo 29 de la LGEEPA), por lo que, se solicita de la manera más atenta la evaluación de impacto ambiental de acuerdo a los requerimientos de la legislación y las especificaciones emitidas en la norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016 "DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS"; además con lo establecido en el Art. 29 Fracción I del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental. Con esta acción preventiva de someter a revisión el proyecto se busca evitar un desequilibrio ecológico, sanciones económicas al promovente o la suspensión parcial o total de la obra.

3.2 Selección del sitio

Dentro de los criterios considerados se encuentran:

- Superficie suficiente para desarrollar el proyecto.
- Cumplimiento con los criterios establecidos por PEMEX Transformación Industrial en el diseño de una Estación de Servicio.
- Cumplimiento con los criterios establecidos en la norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016 para el diseño de una Estación de Servicio.
- Demanda de combustible en la zona.
- El predio posee vías de comunicación adecuadas para su operación.
- La zona tiene los servicios básicos.
- Se posee el permiso de uso de suelo otorgado por las autoridades del municipio, además que es factible llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio.
- El predio no se encuentra dentro de ANP y AICAS
- La escasa vegetación.

La verificación del sitio de la estación de servicio se realizó en enero de 2017, aplicando una lista de chequeo interna de la NOM-005-ASEA-2016, visitas de inspección al predio y el análisis con sistemas de información geográfica (SIG).

En el apartado 6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos de la norma, señala la separación que debe haber entre los elementos de restricción y el predio donde se ubicarán las instalaciones de la estación de servicio. Por lo tanto, en la Tabla 3 se evidencia el cumplimiento de seis especificaciones y solo dos no cumplen con lo establecido, debido a que no fue necesario en el diseño considerar accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de hidrocarburos, además que es una estación de servicio tipo urbana.

Tabla 3. Restricciones para la selección del sitio de la estación de servicio de acuerdo a la NOM-005-ASEA-2016

Especificaciones NOM-005-ASEA-2016	Características del predio Estación Servicio
<ul style="list-style-type: none">• El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.	<ul style="list-style-type: none">• El dispensario número 1 que se encuentra paralelo a la avenida libertad, tiene una distancia de 16.4 m medido a partir del eje vertical del dispensario con respecto sistemas de transporte colectivo que transita por la avenida libertad. En la zona no existe transporte electrificados.

<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar el predio a una distancia de 100 m con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de tanque de almacenamiento más cercano localizado dentro de la planta de gas, al límite del predio propuesto para la estación de servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se ubicaron plantas de almacenamiento a los 100 metros a la redonda del predio propuesto para la estación de servicio.
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los tanques de almacenamiento de la estación de servicio a una distancia de 30 m con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia la tangente de tanque de almacenamiento más cercano de la estación de servicio a las proyecciones verticales de los elementos de restricción señalados. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se ubican a 30 m de radio a partir de los límites del predio antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan derivados de petróleo, tomado como referencia la tangente de los tanque de almacenamiento de gasolinas.
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los tanques de almacenamiento de la estación de servicio a una distancia de 30 m con respecto a instalaciones de estaciones de servicio de carburación de gas licuado de petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la estación de servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se ubicaron estaciones de servicio de carburación de gas licuado de petróleo, tomado como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de gasolinas.
<ul style="list-style-type: none"> • Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la normatividad aplicable y las mejoras prácticas nacionales e internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • No fue necesario construir accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de hidrocarburos.
<ul style="list-style-type: none"> • La estación de servicio que se encuentre al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de la autopista o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay carriles de aceleración y desaceleración porque es una estación de servicio tipo urbana. La estación de servicio se encuentra al margen de la avenida libertad y se respecto el derecho de vía.
<ul style="list-style-type: none"> • La estación de servicio que se construye al margen de carreteras requiere construir carriles para facilitar el acceso y salida segura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es una estación de servicio tipo urbana.

Otros criterios que cumple el predio son la superficie y la distancia mínima para el frente principal de la estación de servicio (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Superficie y frente mínimo necesario para una estación de servicio

Especificaciones Anexo 5 NOM-005-ASEA-2016	Superficie mínima (m ²)	Frente principal mínimo (m)
		400
Medidas de la estación de servicio		
	2,763.65	54.8

3.2.1 Mecánica de suelos

Simultáneamente a los trabajos de perforación se levantó un registro de campo el cual contiene la identificación del sondeo, el número de muestras alteradas e inalteradas recuperadas y la profundidad a la que fueron extraídas, el tipo de herramienta empleado, el número de golpes registrados en la prueba de penetración estándar y la clasificación geotécnica de campo de los estratos encontrados (Ver Anexo D).

Para el muestreo del predio se llevaron a cabo dos sondeos de exploración del tipo SPT (Sondeo de Penetración Estándar), en las superficies donde se ubicarán las estructuras de mayor importancia, que son el área del edificio administrativo y el área de la fosa de tanques de almacenamiento.

Tabla 5. Características de los trabajos de campo

Sondeo	Profundidad (m)	Nivel de Aguas Freáticas
STP-1	10	No se detecto
STP-2	5	No se detecto

Fuente: Mecánica de Suelo (Anexo D. Mecánica de Suelos)

Durante la exploración se obtuvieron muestras de tipo alterado e inalterado, en cada uno de los estratos encontrados, destaca que en ambos casos resultan ser muy similares en tanto a la inspección visual y al tacto en cada una de sus capas. Se trasladaron las muestras al laboratorio central para su análisis y ensayos correspondientes, para obtener sus propiedades físicas y mecánicas así como su clasificación correspondiente, de cada una de las muestras de acuerdo a la tabla de SUCS (Sistema Único de la Clasificación de Suelos).

En base al punto 5.1.1 Mecánica de suelos de la NOM-005-ASEA-2016, se determinó lo siguiente:

- La **capacidad de carga del suelo** a la profundidad de desplante de las estructuras es de 17 ton/m².
- La **estratigrafía del suelo** con clasificación de SUCS en el área de almacenamiento gasolinas donde se colocarán los tanques es lo consecuente:

Estrato I.- Inicialmente de 0 m hasta una profundidad de 0.6 m, se identificó un material de arena arcillosa de mediana plasticidad, de compacidad, muy compacta, poco húmeda, color amarillo.

Estrato II.- En el segundo estrato de 0.6 m hasta una profundidad promedio de 1.05 m, se detectó un material de arena arcillosa de mediana plasticidad, de compacidad muy alta, poco húmeda, color café.

Estrato III.- De 1.05 m hasta una profundidad de 3.5 m, se detectaron fragmentos chicos de roca granítica, con muy pocos finos arcillosos de baja plasticidad, de compacidad muy alta, semiseca, color amarillo.

Estrato IV.- De 3.5 m hasta una profundidad de 5 m, grava arcillosa granítica de baja plasticidad, de compacidad muy compacta, semiseca, color amarillo.

Estrato V.- De 5 m hasta una profundidad de 6.6 m fragmentos chicos de roca granítica, con muy pocos finos limosos, de compacidad muy alta, semiseca, color amarillo.

Estrato VI.- De 6.6 m hasta una profundidad de 7.8 m, arena arcillosa de baja plasticidad, de consistencia muy compacta, semiseca, color amarillo.

Estrato VII.- Como último estrato de 7.8 m hasta la máxima profundidad de exploración de 10 m, se identificó un material conformado por fragmentos chicos de roca granítica, con muy pocos finos limosos, de compacidad muy alta, semiseca, color amarillo.

- El nivel de **aguas freáticas** (NAF), no se detectó durante los trabajos de exploración.
- No se formarán **taludes** en la obra, por lo que no se elaboran dichos cálculos.
- Se determinó que los **bulbos de presión** de las cargas procedentes de las construcciones colindantes a los tanques y edificaciones del proyecto se definen en el Anexo D.

- Se realizó **dos sondeos** el primero a 10 m y el segundo a 5 m de profundidad, no se encontró nivel de manto freático en ninguno de los sondeos.
- Las **conclusiones y recomendaciones** en la mecánica de suelos para el área de alojamiento de los tanques de almacenamiento son:

6.- Para los tanques de almacenamiento de combustible, la fosa donde serán colocados se excavará sobre una superficie aproximada de 121.0 m², misma que alojará los tres tanques de doble pared, dos de ellos con capacidad de 100,000 L y otro de 80,000 L de capacidad de almacenamiento de combustible.

7.- La fosa tendrá medidas aproximadas de 11x11 y una profundidad mínima de 5.5 m. Una vez realizada la excavación, las paredes de la fosa serán reforzadas con concreto lanzado y malla electro soldada de 6x6 10/10.

8.- Posteriormente se van a construir los muertos de concreto armado, sobre el terreno compactado, de manera que el lecho de las fosas presente las condiciones mecánicas apropiadas para la recepción y acomodo de los tanques.

9.- Una vez que los tanques han quedado colocados y nivelados, se les sujetará con cinchos de anclaje para cada tanque y se fijaran a los muertos de concreto armado. Posterior se rellenará la fosa con arena silica o común de consistencia uniforme, limpia y compactada.

10.- Por último se construirá una losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor como mínimo para cubrir la fosa de los tanques de almacenamiento.

12.- Los tanques serán alojados en la fosa de concreto, sobre una cama de arena de 30 cm de grosor y una altura libre de relleno de 125 cm del lomo del tanque al nivel de piso terminado.

- Se determinó la **sismicidad del predio**, el cual se ubica en la zona C, tipo de suelo I y un coeficiente de sismicidad de 0.36.
- No se encontraron **estructuras geológicas** como fallas, fracturas, subsidencia, fenómenos de tubicación, o fenómenos de disolución y licuación.

La memoria de cálculo estructural de los edificios pertenecientes a la gasolinera como el área de administración, área de tienda y servicios, cisterna y fosa contenedora de los tanques, se adjunta en el Anexo E memoria de cálculo estructural.

3.2.2 Ubicación física del proyecto

El municipio de Santa María Atzompa se sitúa entre los paralelos 17°02' y 17°08' de latitud norte y los meridianos 96°45' y 96°50' longitud oeste, la altitud varía entre los 1500 m y 2000 m. Colinda al norte con los municipios de San Lorenzo Cacaotepec, San Pablo Etla y Oaxaca de Juárez y San Jacinto Amilpas; al sur con los municipios de Santa Cruz Xoxocotlán y San Lorenzo Cacaotepec (Ver Figura 4). El municipio ocupa el 0.03% de la superficie del estado. Cuenta con 18 localidades y una población de 27,465 habitantes (INEGI, 2010). De igual importancia se determinó que los vientos dominantes en la zona de estudio se dan en dirección norte-noroeste con una velocidad promedio de 250-300 km/hr (Ver Anexo D Mecánica de suelos).

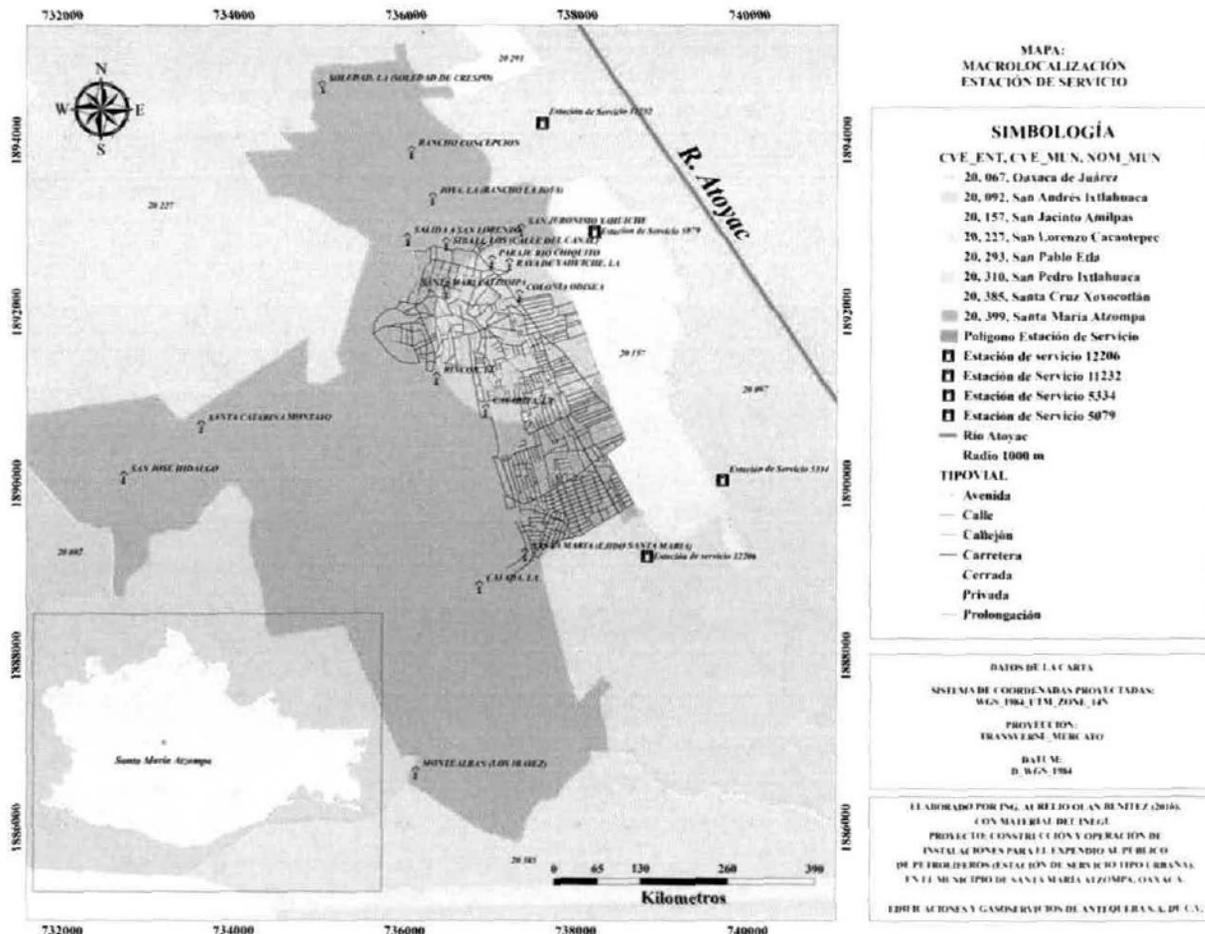


Figura 4. Macrolocalización del municipio de Santa María Atzompa Oaxaca (Clave INEGI 20399)

El predio donde se pretende ubicar la estación de servicio se encuentra en el municipio de Santa María Atzompa que pertenece a la región de Valles Centrales del estado de Oaxaca.

Las coordenadas UTM del predio son las siguientes:

Tabla 6. Coordenadas del predio

Lado		Rumbo	Distancia	v	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
				196	1,891,737.6466	737,292.0657
196	178	N 82°18'19.13" W	42.3	178	1,891,743.3104	737,250.1466
178	198	S 14°32'42.5" E	73.0	198	1,891,672.6500	737,268.4800
198	199	N 71°47'30.74" E	51.0	199	1,891,688.5860	737,316.9263
199	196	N 26°52'22.05" W	55.0	196	1,891,737.6466	737,292.0657

La dirección del predio es avenida libertad s/n, paraje Tierra Amarilla, colonia Ampliación Progreso; C.P. 71220; en el municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca.

A continuación en la Tabla 7 se enlistan las 4 agencias, las 10 colonias y la cabecera municipal de Santa María Atzompa, Oaxaca.

Tabla 7. Agencias de policías, colonias y cabecera municipal de Santa María Atzompa

Agencia de policía municipal	Colonias
San Jerónimo Yahuiche	Oaxaca
Monte Albán	Odisea
San José Hidalgo	Ejido Santa María
Santa Catarina Montañón	Guelaguetza
	Ampliación y progreso
Cabecera municipal	La cañada
	Niños Héroe
	Forestal
Santa María Atzompa	Perla Antequera
	Samaritana

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo (2014-2016)

En el transcurso de los años se han creado diversas colonias, esto debido a su cercanía a la capital del estado de Oaxaca, lo cual ha originado que el número de pobladores aumente considerablemente en cada una de ellas (PMD, 2014).

3.2.3 Uso actual de suelo y cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Las capas temáticas de INEGI, 2010 marcan que el uso del suelo en el predio corresponde para terrenos de agricultura de riego, además que en la zona se practica actividades de comercio, prestación de servicios y transporte público que transita por la avenida libertad.

Se revisó el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), con el objetivo de sujetar el proyecto a los lineamientos establecidos por el estado. El POERTEO indica que el municipio de Santa María Atzompa pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental 024 (UGA 024), la cual corresponde a la ubicación del sitio que se proyecta para la construcción de la estación de servicio.

Los lineamientos de la UGA 024 implementa una política de aprovechamiento sustentable y recomienda dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.

Asimismo define que el sector agrícola se encuentra condicionado al riesgo de heladas e inundaciones en la región de valles centrales asociadas principalmente a zonas urbanas.

El objetivo de la UGA 024 para el año 2025, es el aprovechamiento de áreas territoriales determinadas con la mayor aptitud para este uso, reubicando y desarrollando asentamientos humanos con la expansión de los centros urbanos y se transformen estos en sistemas de ciudades y localidades con infraestructura y equipamiento urbano, al mismo tiempo que se minimicé el riesgo para la población y la infraestructura productiva (POERTEO, 2016).

Las estrategias estatales establecidas en el POERTEO (2016) son:

1. Fomentar el desarrollo de infraestructura en los asentamientos humanos así como fomentar el desarrollo de ciudades más compactas inhibiendo el crecimiento de las manchas urbanas hacia zonas inadecuadas y/o vulnerables ecológicamente.
2. Reducir el impacto ambiental de los residuos favoreciendo su valorización así como el diseño y construcción de infraestructura apropiada que permita la recolección, separación, reciclaje y disposición final de los mismos.
3. Reducir, prevenir y controlar la contaminación de cuerpos de agua donde descargan las aguas residuales, además de mejorar el uso del agua.

4. Disminuir y mitigar el impacto destructivo de los fenómenos sísmicos en cuanto a su magnitud e intensidad.

Es importante mencionar que el municipio no tiene un ordenamiento territorial local.

3.2.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se tiene la disponibilidad de servicios básicos indispensables para que el proyecto se lleve a cabo, como son vías de acceso, red municipal de agua potable, energía eléctrica, drenaje público y servicio telefónico privado y público.

3.3 Diseño

3.3.1 Dimensiones del proyecto

El proyecto tiene como objetivo el diseño, construcción, operación y mantenimiento de una estación de servicio para el almacenamiento, abastecimiento y expendio de gasolinas y diésel a usuarios finales, en el municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca. De este modo, se describe el conjunto de planos elaborados con base a las especificaciones que solicita la norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016. Los planos Arquitectónico, Arquitectónico de conjunto, Instalaciones Mecánicas, Isométrico de Instalaciones Mecánicas, Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Isométrico de Agua y Aire, Isométrico Sanitario, Pluvial y Aceitosos, fueron aprobados para la etapa de diseño por la empresa A.S.M.E. Ingeniería Líder en Verificaciones, S.C. Tercer autorizado que evaluó los criterios técnicos de diseño de los planos de la estación de servicio tipo urbana, los cuales se elaboraron conforme a los requisitos técnicos establecidos en la norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016 (Ver Anexo K).

Los planos eléctricos de la Estación de Servicio fueron evaluados por la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas UVSEIE 565-A del Ing. Geovanni Díaz Sierra (Ver Anexo K).

El proyecto está trazado para desplantarse en un predio con una superficie de 2,763.65 m², distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 8. Áreas de la estación de servicio

Descripción	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Área de edificio administrativo	247.0	8.93
Área de servicios	135.0	4.88
Áreas verdes	222.3	8.05
Baño de mujeres	16.1	0.58
Baño de hombres	16.0	0.57
Baño de empleados	17.0	0.61
Cuarto de limpios	7.0	0.25
Cuarto de controles eléctricos	7.0	0.25
Cuarto de maquinas	7.0	0.25
Cuarto de sucios	6.7	0.24
Almacenamiento de combustibles	155.8	5.6
Módulo de abastecimiento	281.5	10.18
Maniobra, Estacionamiento, Circulación	1,623.25	58.73
Cuarto de Residuos Peligrosos	7	0.25
Usos múltiples	6	0.22
Terreno Total	2,763.65	100

El plano arquitectónico del proyecto muestra la fachada frontal de la estación de servicio que incluye el edificio administrativo, edificio de la tienda y servicios, además del área de despacho donde se colocarán los dispensarios (Ver Figura 5). En la parte inferior izquierda de esta misma Figura 5 se señala el acceso de salida que forma una rampa.

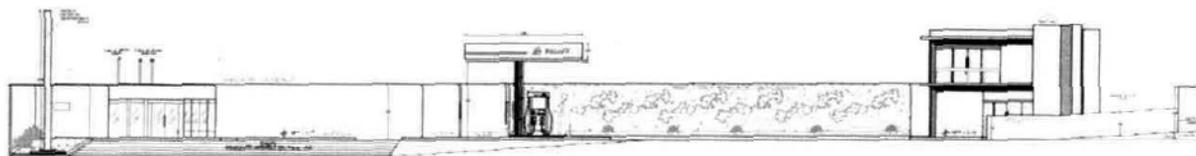


Figura 5. Fachada frontal de la estación de servicio

Fuente: Plano Arquitectónico

En la Figura 6 se muestra el trazo de la fachada frontal del edificio de tienda y servicios que se construirá en el predio, además que se ilustra el anuncio alusivo al logo de la franquicia PEMEX, el número de la estación de servicio y los productos que se expedirán a los usuarios. También se puede ver la barda perimetral trasera y los tubos de venteos, los cuales se conectaran a los tanques de almacenamientos subterráneos.



Figura 6. Fachada del edificio de tienda y servicios

Fuente: Plano Arquitectónico

El anuncio distintivo que se colocará en la estación de servicio se detalla en la Figura 7 como son sus dimensiones (2.88 m x 2.4 m), la distribución de las lámparas y los detalles de la pintura.



Figura 7. Anuncios distintivo independiente

Fuente: Plano Arquitectónico

En la Figura 8 se esquematiza la estructura metálica de soporte del anuncio distintivo, la cual estará erigida de postes metálicos PTR en color blanco y de forma rectangular. Dicha estructura será de 10.9 m altura por 2.9 m de ancho de tableta y se fijará a una base de concreto (Ver Figura 9).

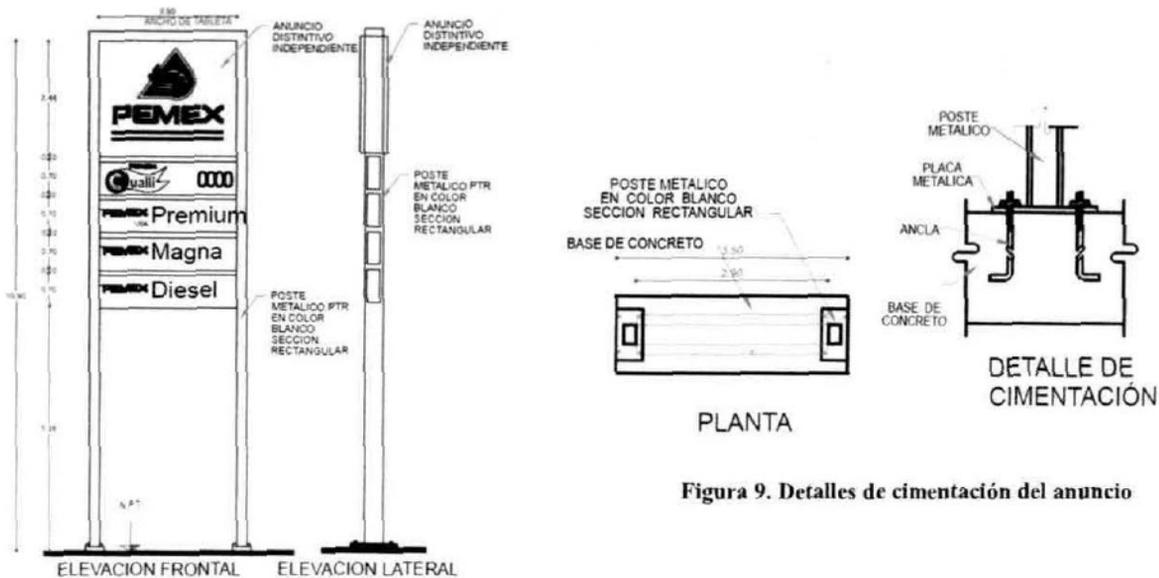


Figura 8. Dimensiones del anuncio de la Estación de Servicio

Figura 9. Detalles de cimentación del anuncio

Fuente: Plano Arquitectónico

La estación de servicio contará con las siguientes áreas:

3.3.2 Área de almacenamiento de gasolinas

- **Área de almacenamiento de gasolinas.**- Depósito y resguardo de petrolíferos confinado en la fosa de tanques que se ubicará en el subsuelo (Espacio donde se localizarán los 3 tanques de almacenamiento de gasolina magna, premium y diésel).
- **Área de descarga del auto-tanque.**- Es el espacio donde el conductor del auto tanque realizará la maniobra para estacionar el vehículo y posteriormente el operador descargue el producto en el tanque de almacenamiento correspondiente a cada tipo de gasolina.
- **Tubos de venteo.**- Tubos cilíndricos que liberaran los vapores generados en los tanques de almacenamiento.

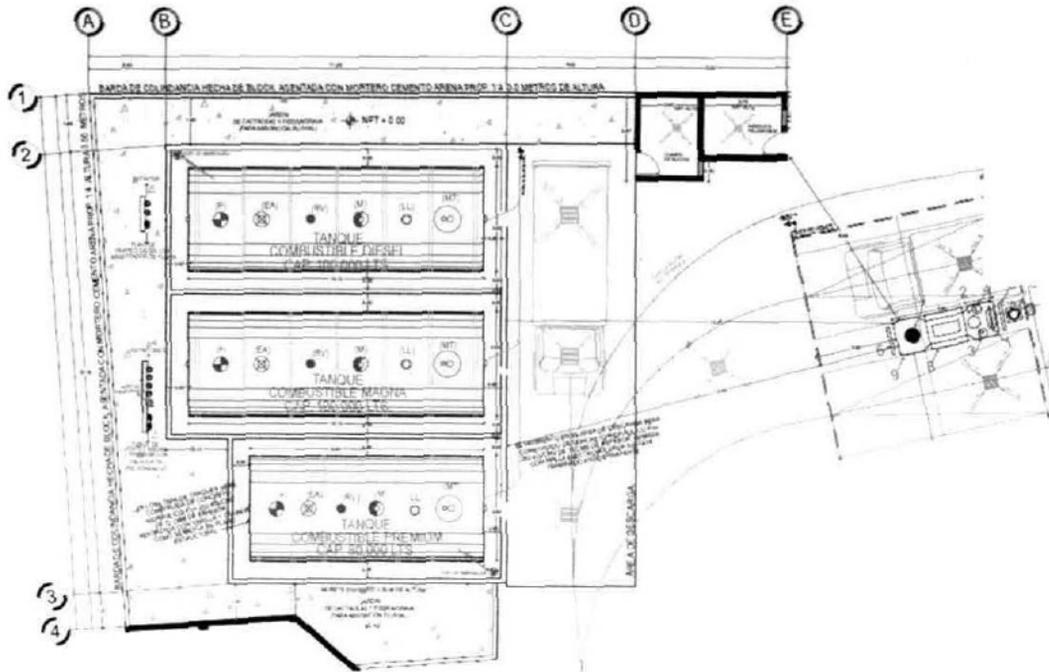


Figura 10. Área de almacenamiento de gasolinas

Fuente: Plano Arquitectónico

Cabe destacar, que el diseño de la estación incluye los sistemas de recuperación de vapores, así como también el sistema de venteo.

Se señala que la estación de servicio está diseñada para almacenar 280,000 L de petrolíferos, este combustible se repartirá en tres tanques subterráneos de doble pared. La capacidad y características de cada uno de los tanques de la marca TIPSA se menciona en la Tabla 9.

Tabla 9. Capacidad de almacenamiento de petrolíferos en la estación de servicio

Tipo de Combustible	Capacidad		Tipo de tanque	Cantidad	Diámetro	Longitud	Peso (kg)	Tipo Int. Ext.
	L	m ³						
Diésel	100,000	100	Subterráneo, doble pared	1	3.6 Ø	10.12	8,350	Acero de polietileno
Magna	100,000	100		1		10.12	8,350	
Premium	80,000	80		1		8.0	6,665	
Total	280,000	280		3				

Los tanques de almacenamiento de combustibles se instalarán de forma subterránea, es decir, se colocarán bajo el nivel de piso terminado, estos deberán contar con los requerimientos de los

códigos internacionales correspondientes NFPA, certificaciones UL y ULC (ULC, Underwriters Laboratories of Canada).

El bosquejo de los tanques subterráneos que se colocarán se muestra en la Figura 11.

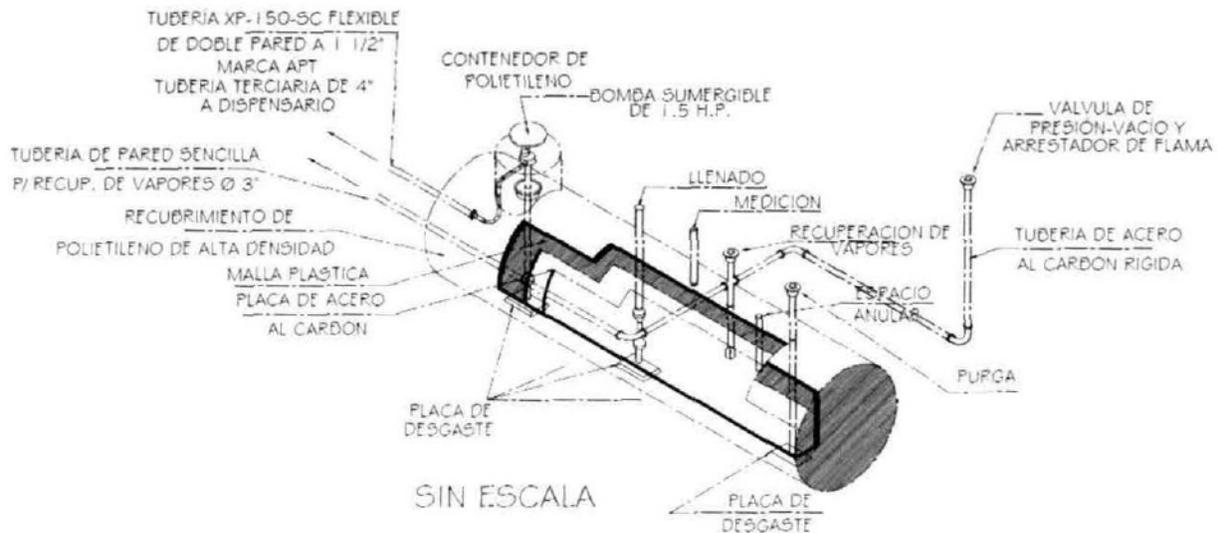


Figura 11. Tanque subterráneo para el almacenamiento de petrolíferos

Fuente: Plano Isométrico

Los accesorios que se instalarán en los tanques de almacenamiento se indican en la Tabla 10, estos deben cumplir con las certificaciones correspondientes.

Tabla 10. Accesorios de los tanques de almacenamiento

#	Accesorio	Cumple	
		SI	NO
1	Válvula de sobrellenado	X	
2	Bomba sumergible	X	
3	Sistema de control de inventarios	X	
4	Detección electrónica de fugas en espacio anular	X	
5	Dispositivos para purga	X	
6	Recuperación de vapores	X	
7	Entrada hombre	X	
8	Venteo normal	X	

Fuente: NOM-005-ASEA-2016

En la Figura 12 se esquematiza la bomba sumergible que se pretende instalar en cada uno de los tanques de almacenamiento. En la Figura 13 se observa los detalles de la válvula shut-off ya que por cada dispensario se colocarán dos de estas válvulas. Su importancia radica en sus características de diseño de seguridad para corta el suministro de combustible a los dispensarios en caso de riesgo por derrame.

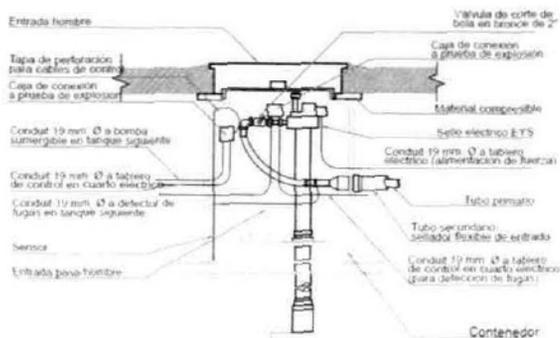


Figura 12. Características de la bomba sumergible

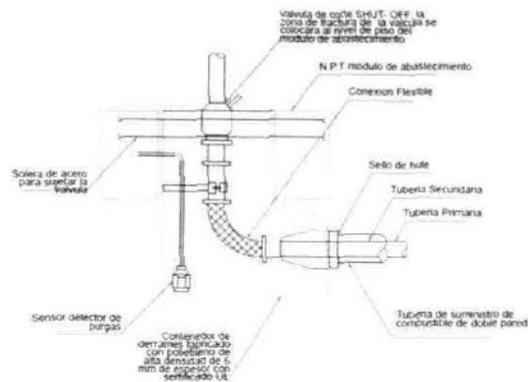


Figura 13. Características de la válvula Shut-Off

Fuente: Plano Isométrico

Otro aspecto importante son los dos pozos de observación que se colocarán de forma diagonal en la fosa de tanques de almacenamiento, sus especificaciones técnicas de diseño se muestra en la Figura 14.

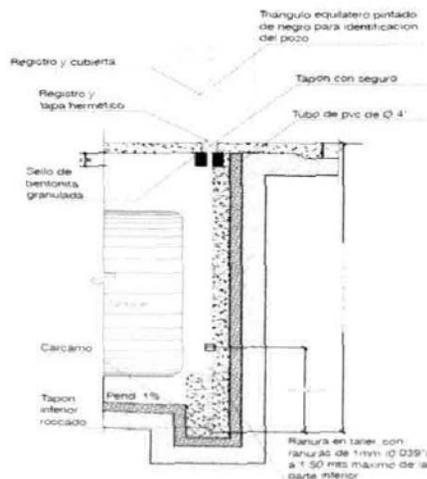


Figura 14. Pozo de observación

Fuente: Plano Isométrico

3.3.3 Área de despacho de gasolinas

Área de despacho de gasolinas

- **Módulos de despacho de combustible o abastecimiento de combustibles.-** Elemento junto al cual el vehículo se abastece de combustible a través de un dispensario.

Los radios de giro mínimos y máximos para vehículos ligeros y pesados en la zona de despacho se especifican en la Tabla 11.

Tabla 11. Radio de giros de vehículos

Vehículo		Ligero	Pesado	
Radio de giro (m)	Mínimo	4.7	4.7	6.9
	Máximo	7.3	7.3	10.4

Fuente: Plano (Revisar las medidas de la norma)

La techumbre que se construirá en el área de despacho de gasolinas alojará cuatro dispensarios y las dimensiones de esta estructura se describen en la Figura 15.

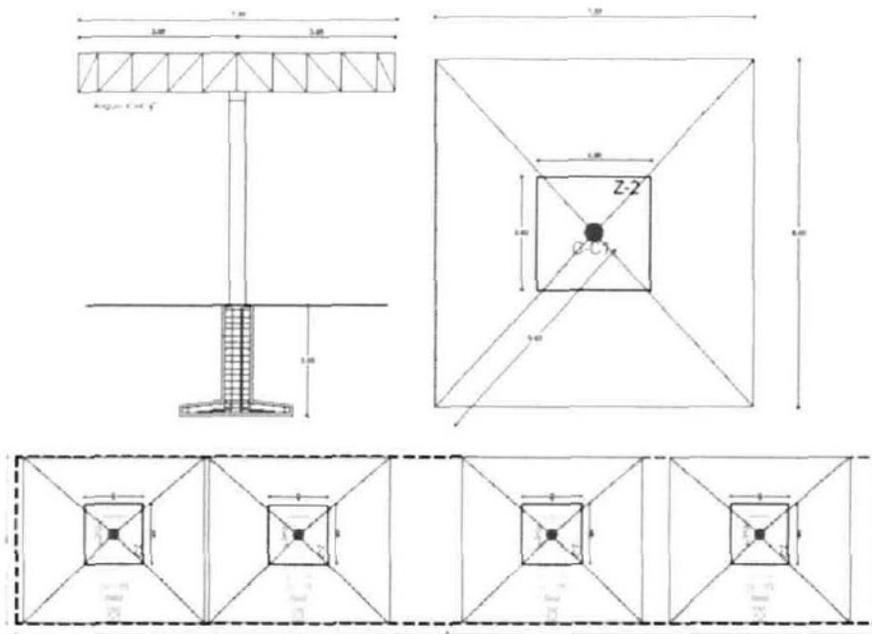


Figura 15. Estructura de techumbres de los dispensarios

Fuente: Plano Arquitectónico

Los módulos de despacho de abastecimiento de combustible se diseñaron con las indicaciones de la norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016. Las distancias entre cada dispensario y las distancias entre los diversos elementos arquitectónicos que conforman la estación de servicio se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Distancia Transversal

#	Distancia (m)	Zona de Vehículos							
		Especificaciones de la NOM-005-ASEA-2016				Dimensiones de Diseño			
		Ligeros		Pesados		Ligeros		Pesados	
		Módulo							
		Doble	Sencillo	Sencillo	Satélite	Doble	Sencillo	Sencillo	Satélite
1	Módulo a guarnición de banquetas o en accesos y salidas	6.0	6.0	6.0	6.0	NA	6	6	NA
2	Módulo a guarnición de banquetas en colindancias	6.0	3.5	6.0	3.5	NA	7.35	7.35	NA
3	Módulo a módulo	9.0	6.0	7.0	3.5	NA	7	8	NA
4	Módulo sencillo diésel a módulo satélite diésel	NA	NA	3.5	3.5	NA	NA	NA	NA
5	Zona de gasolinas a zona de diésel	10.0	10.0	10.0	10.0	NA	10	10	NA

Las distancias transversales de los dispensarios entre los puntos que se evalúan, se midieron de forma lineal tomando como referencia el radio de giro de los diferentes tipos de vehículos que se desplazarán sobre el área de despacho de gasolinas, por lo tanto se cumple con las medidas mínimas requeridas (Ver Plano Arquitectónico Anexo K).

En el área de despacho de combustibles se considera la instalación de cuatro dispensarios; el primero y el segundo dispensario tendrá cuatro mangueras cada uno para el despacho de gasolina premium y magna; el tercero poseerá cuatro mangueras para el despacho de gasolina magna y diésel; y el cuarto dispensario tiene dos mangueras para expedir diésel.

En la Tabla 13 se indica las características de los dispensarios que se instalarán en la estación de servicio.

Tabla 13. Número de dispensarios, mangueras y productos

Dispensario	Mangueras	Producto
1	2	Magna
	2	Premium
2	2	Magna
	2	Premium
3	2	Magna
	2	Diésel
4	2	Diésel

En la Figura 16 se bosqueja el alzado frontal de los dispensarios que se colocarán en la estación de servicio.

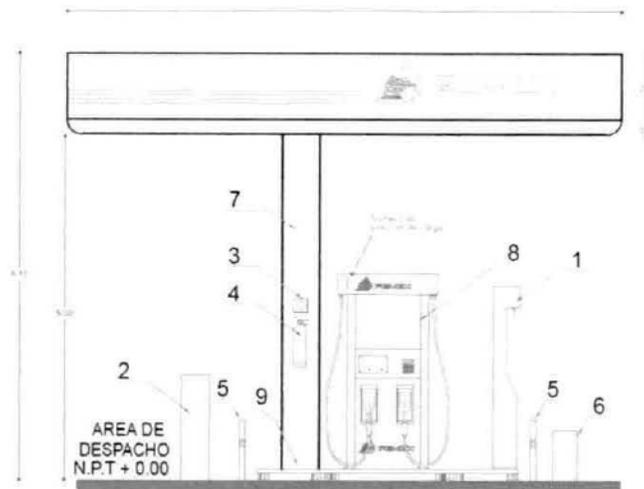


Figura 16. Alzado frontal de dispensario

Fuente: Plano Arquitectónico

En la Tabla 14 se detalla la simbología utilizada y en la Figura 16 el alzado frontal de los dispensarios.

Tabla 14. Descripción del dispensario

#	Descripción
1	Surtidor de agua y aire independiente con servicio de manguera auto-enrollable
2	Exhibidor de aceites
3	Paro de fuerzas
4	Extintor contra incendios
5	Elementos de protección
6	Depósito de basura
7	Columna estructural
8	Dispensario con contenedor de derrames de combustible
9	Basamento de modulo isla tipo hueso

Como medida de seguridad se considera instalar elementos protectores en cada extremo de los módulos de despacho (Ver Figura 17).

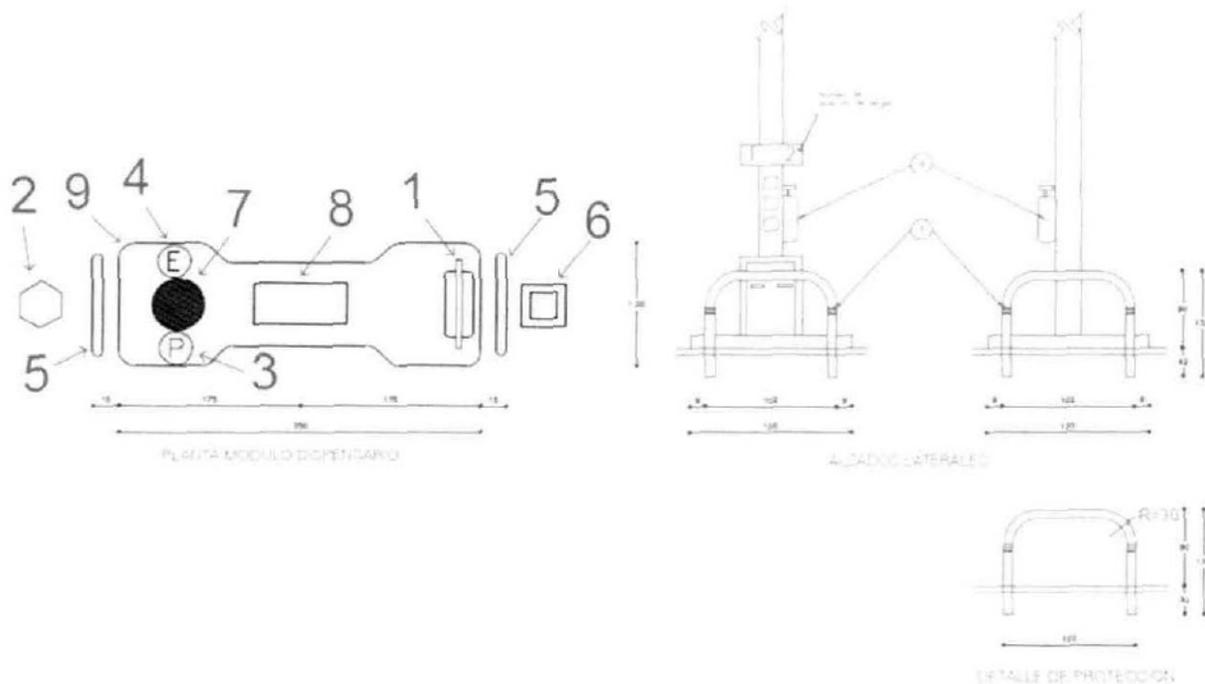
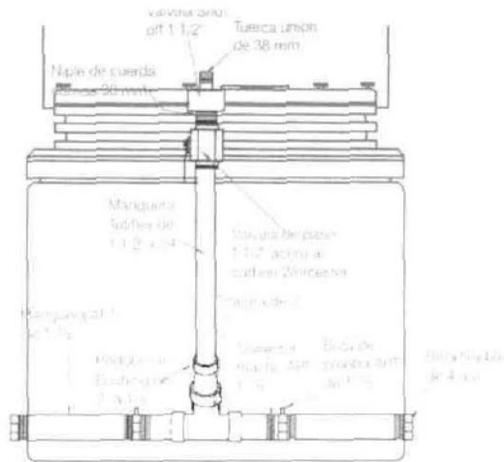


Figura 17. Dimensiones del dispensario

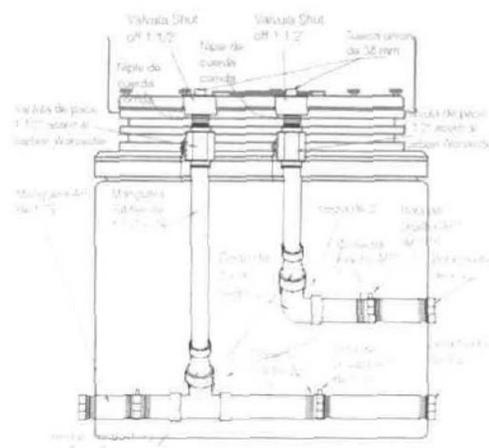
Fuente: Plano Arquitectónico

En las Figuras 18, 19, 20 y 21 se detallan las conexiones de los dispensarios, además que se indica material, diámetro y configuración que se utilizará para cada tubería de las gasolinas y diésel. Tres dispensarios tendrán conexiones de paso, los cuales son el 2, 3 y 4.



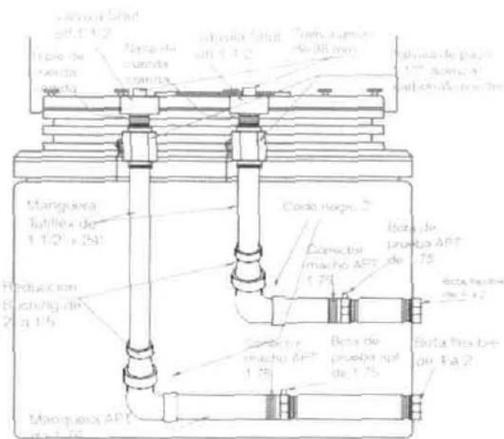
Dispensario Diesel (paso)

Figura 18. Dispensario 4



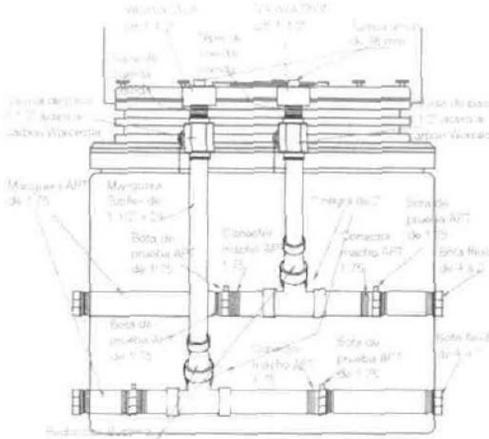
Dispensario Magna Diesel (paso)

Figura 19. Dispensario 3



Dispensario Magna Premium

Figura 20. Dispensario 1



Dispensario Magna Premium (paso)

Figura 21. Dispensario 2

En la siguiente Figura 22 se puede observar la capacidad de los tanques subterráneos, los tubos de venteo y las líneas de distribución de petrolíferos a los dispensarios.

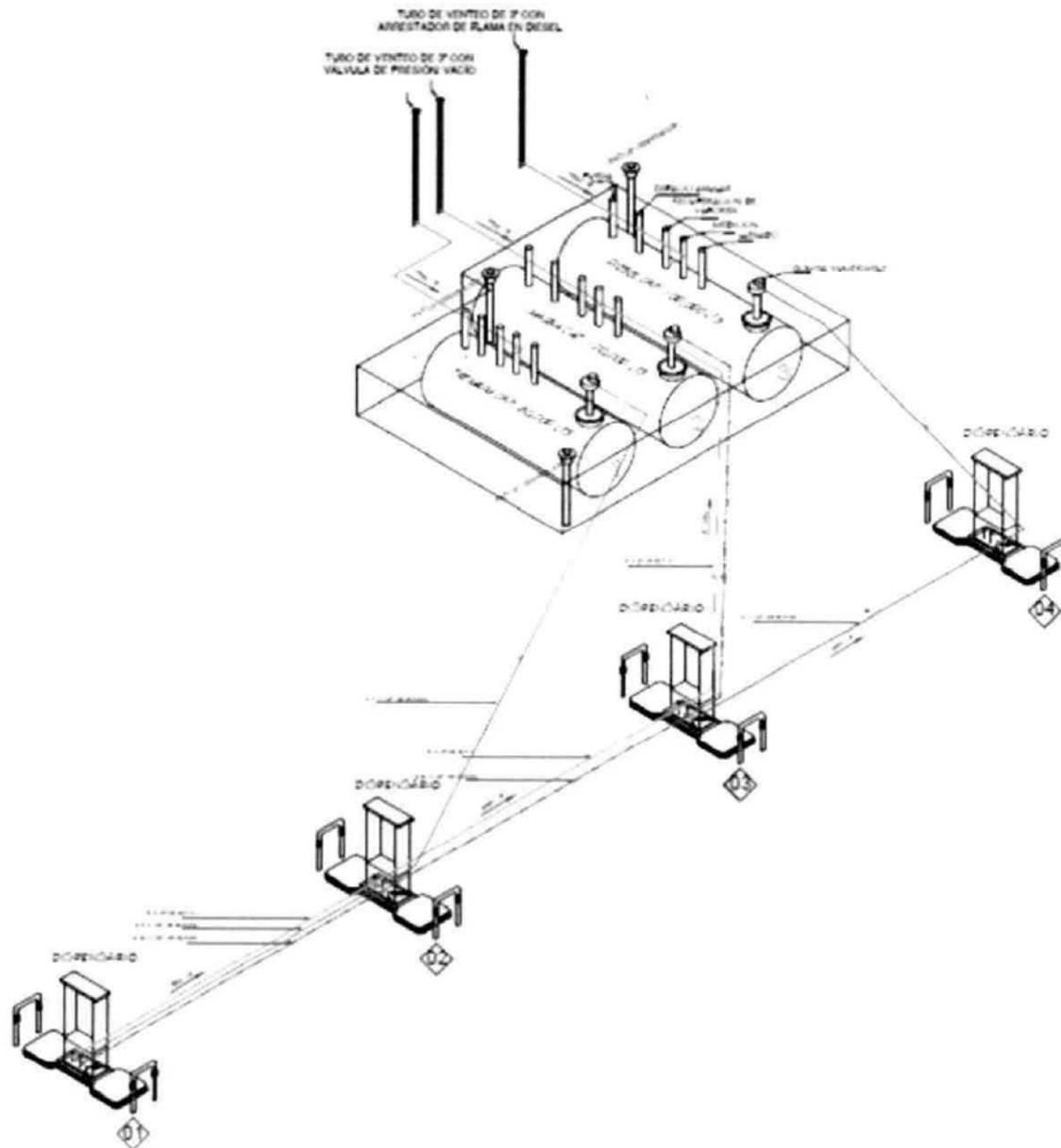


Figura 22. Tanques de almacenamiento, dispensarios y líneas de distribución de gasolinas

Fuente: Plano Isométrico

3.3.4 Área de edificio administrativo

- **Cuarto de controles eléctricos:** Área en el que se instalarán el interruptor general, los interruptores y arrancadores de los equipos, así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio.
- **Cuarto de limpios.-** Lugar donde se almacenarán los lubricantes, aditivos y otros productos para el funcionamiento de la estación de servicio.
- **Cuarto de máquinas.-** Construcción con suficiente ventilación en que se instalará el compresor y el hidroneumático.
- **Bodega.-** Sitio en que se almacenarán los productos e insumos de la estación de servicio.
- **Oficina administrativa.-** En este sitio se realizarán todos los procesos administrativos requeridos para el buen funcionamiento de la estación de servicio.
- **Facturación.-** Sitio donde se expedirán las facturas correspondientes por la compra de combustible al público usuario.



Figura 23. Edificio Administrativo

Fuente: Plano Arquitectónico

La Tabla 15 contiene los sitios particulares que se encontraran dentro del edificio administrativo de la misma forma que se indica en la Figura 23.

Tabla 15. Edificio administrativo

Planta Baja	
Oficina 1	Espacio que alojará al responsable de la estación de servicio, en ella se encuentra: Centro de correo neumático Control de tanques Control volumétrico
Oficina 2	Espacio de trabajo del contador y su asistente Se colocará una sala de espera
Cuarto eléctrico	Instalaciones eléctricas.
Bodega de insumos y archivo	Almacén de insumos de papelería y varios
Facturación	Ventanilla de servicio a clientes
½ Baño	Sanitarios para uso de los trabajadores administrativos
½ Baño	Sanitario para el gerente
Cochera	Capacidad para un vehículo
Baños de trabajadores	Sanitarios para uso de los operadores de proceso
Cuarto de usos múltiples	
Cuarto de limpios	Se almacenara materiales de limpieza general.
Cuarto de maquinas	En este cuarto se colocará el compresor y el hidroneumático que alimenta las líneas de surtidores de agua en el área de despacho, los baños del edificio administrativo y la cisterna
Cisterna	Capacidad 20,000 L
Transformador	Capacidad 45 Kva
Planta Alta	
Bodega de insumos y archivos	
Departamento	
Alacena	
Terraza	

Fuente: Plano Arquitectónico

En la Figura 24 se esquematiza la fachada arquitectónica de la edificación que albergará al personal administrativo así como de otras áreas.

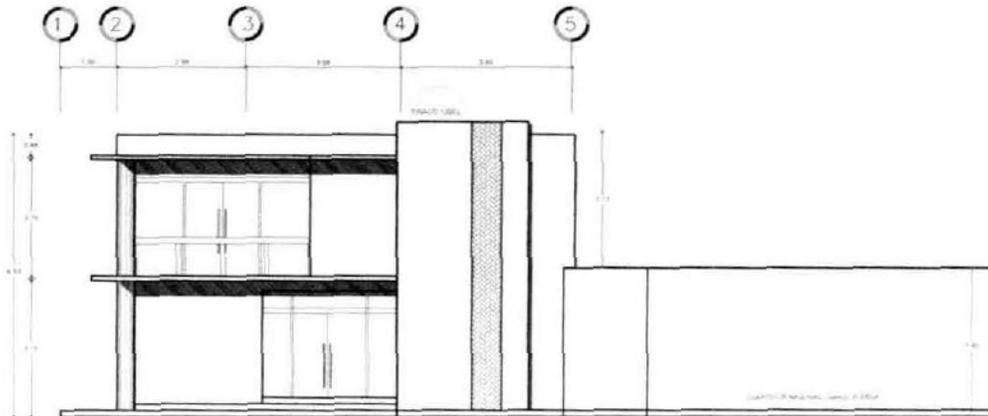


Figura 24. Fachada frontal del edificio administrativo

En la Figura 25 se delinea la fachada lateral izquierda del edificio administrativo, que en su parte izquierda se ve ilustrada la cochera y la terraza que se ubicará en la planta alta.

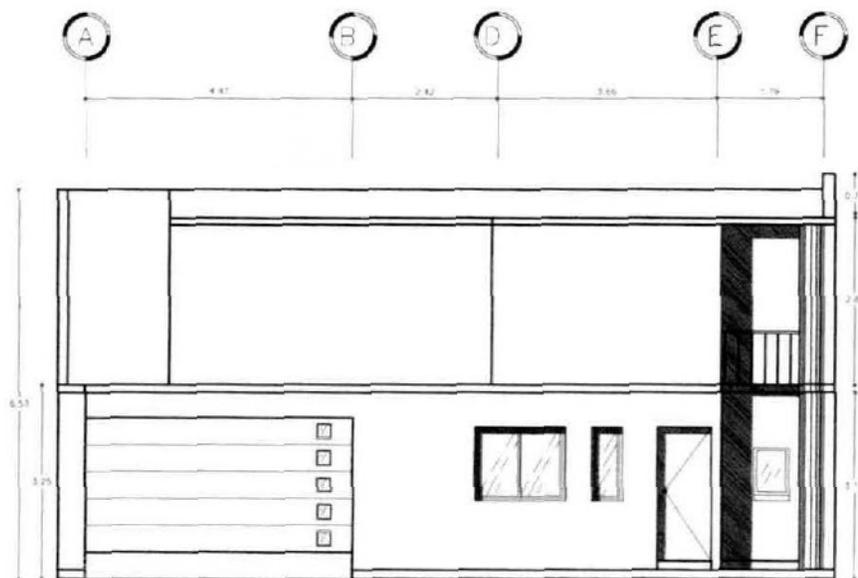


Figura 25. Fachada lateral izquierda del edificio administrativo

Las banquetas en el edificio administrativo tienen un ancho de 1.5 m en la parte lateral y en el frente es de 1.6 m. Las rampas para personas con capacidades diferentes son de 1 m de ancho.

3.3.5 Área de edificio tienda y servicios

- **Tienda y servicios:** El área del edificio de tienda y de servicios alojará una tienda que ofrecerá alimentos y bebidas a los usuarios de la estación.
- **Farmacia y consultorio:** Se brindará en este mismo edificio el servicio de consultas médicas y la venta de medicinas. Se incluye dentro de esta área un almacén, una tarja y un lavabo en el consultorio.
- **Sanitarios:** Se consideró instalaciones sanitarias para las personas con capacidades diferentes, asegurando reciban las facilidades y condiciones adecuadas para el uso de los retretes.
- **Estacionamiento:** Se dispondrán de cinco cajones de estacionamiento de 2.6 m de ancho por 6.04 m de largo, uno de ellos tendrá el señalamiento que indique "uso exclusivo para personas con capacidades diferentes".

3.3.6 Áreas complementarias

- **Áreas verdes.-** Consiste en zonas donde se sembrará vegetación endémica, ya que son especies que requieren poca agua y permiten la infiltración de agua pluvial, lo que ayuda a restituir el acuífero del suelo.
- **Accesos, circulaciones y estacionamientos.-** Están establecidos por rampas, guarniciones, banquetas, circulación vehicular, circulación de auto tanque y diez cajones de estacionamiento, dos de ellos para personas con capacidades diferentes.
- **Pozo de absorción.-** La estación de servicio contará con un pozo de absorción para la recuperación de mantos freáticos con el agua pluvial.
- **Cuarto de Residuos Peligrosos.-** Es lugar donde se almacenarán temporalmente los residuos peligroso (RP) generados en la trampa de combustibles, así como los envases vacíos de lubricantes y anticongelantes. El cuarto contará con una altura mayor de 1.8 m. Los RP se manejarán de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Disposiciones Administrativas de carácter general que emita la agencia.

- **Cuarto de sucios.-** Lugar donde se almacenará temporalmente los residuos sólidos urbanos, este deberá estar cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos.
- **Trampa de combustibles.-** Es el dispositivo que se instalará para retener grasas y aceites de las aguas residuales de proceso, las cuales se generarán en el área de despacho de combustibles a consecuencia del lavado de los pisos; las dimensiones de la trampa de combustible se especifican en la Figura 26.

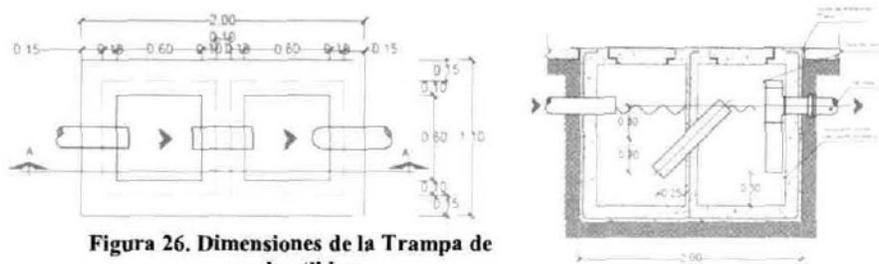


Figura 26. Dimensiones de la Trampa de combustibles

Fuente: Plano Isométrico

Algunas de las especificaciones relevantes del proyecto se mencionan a continuación.

- El patio en zona de maniobras y área de almacenamiento serán construidos de concreto hidráulico con un espesor de 15 cm y una resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, armado con malla electrosoldada 6x6x4x4, 15 cm de espesor y con terminado antiderrapante.
- El agua de abastecimiento para el funcionamiento de la estación de servicio, se contará con una cisterna de 20,000 L, la cual será abastecida por medio de la red municipal y de proveedores locales.
- Las aguas aceitosas que se generarán en la estación de servicio serán conducidas a una trampa de combustibles por medio de tubería PAD (tubo de alta densidad) de 6" de diámetro, la cual se ubica en la jardinera localizada en el costado sur, y después son conducidas a través del pozo de absorción, un filtro y el excedente se descargará al sistema de alcantarillado municipal.
- En relación a las aguas negras generadas en los edificios administrativo y de tienda y servicios, serán conducidas por medio de tubería PAD (tubo de alta densidad) de 6" de diámetro al sistema de alcantarillado. Por otra parte, las aguas pluviales serán conducidas hacia el cordón cuneta por media tubería PAD tubo de alta densidad de 6" de diámetro.

3.3.7 Instalaciones eléctricas

De acuerdo al punto 5.2.4. Instalaciones eléctricas y se describe la información plasmada en los planos eléctricos (Ver Anexo K).

En el cuarto eléctrico se colocará el tablero de control eléctrico y un paro de emergencia.

El registro de luz se conectará al sistema de cableado de la Comisión Federal de Electricidad.

La acometida se conectará a una subestación donde estará un transformador de 45 kva.

Los radios de las áreas peligrosas corresponde a una distancia de 1.5 m (Diámetro: 3m)

Se consideró lo siguiente de la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012 para una estación de servicio.

Clase I	Gases, líquidos o vapores inflamables
División 1	Normalmente peligrosas
Grupo D	Gasolina

Nota: Los grupos son una subclasificación más específica sobre la naturaleza de la substancia peligrosa, las cuales representan un riesgo.

División 1: Área donde la probabilidad de que la atmósfera sea peligrosa es alta. Ello puede ser debido a que existen concentraciones de material inflamable de manera continua, periódica o intermitente en condiciones normales de operación o que los materiales inflamables están presentes frecuentemente debido a fugas, reparaciones o mantenimiento de equipos, o donde una falla pueda producir fuga e ignición simultáneamente (NOM-001-SEDE-2012).

División 2: Área que puede ser peligrosa bajo condiciones anormales o accidentales. Por ejemplo por rotura de recipientes, fallas de equipos o paso de material inflamable desde un área División 1. Además la División 2 cubre las áreas en donde los gases inflamables, vapores o los líquidos volátiles se manejan en un sistema cerrado, o se confinan dentro de recintos adecuados. También donde las concentraciones peligrosas son prevenidas normalmente por ventilación mecánica (NOM-001-SEDE-2012).

Se adjunta en el Anexo K el plano Unifilar donde se especifican y se detallan los componentes del diagrama de las instalaciones de la estación de servicio.

Se indica en el plano unifilar la distribución eléctrica de corriente alterna (CA).

Además en los planos eléctricos se especifican los sistemas de medición, sistema de detección, alarma de fugas y se señala el equipo a prueba de exkplusiones (Anexo K).

Las piezas tipo EYS donde pasarán los cables, serán sellos para evitar el acumulamiento de vapores. Estos se colocarán de forma vertical.

Se señala el sistema de alumbrado, los controles de iluminación y el del anuncio principal y los anuncios de las techumbres.

Se muestra el sistema de comunicación en línea de los tanques de almacenamiento a los dispensarios a través de la unidad central de control.

Se indica el sistema de tierras en el plano sistema de tierras (Anexo K).

Se colocarán un total de 9 paros de emergencia en la estación de servicio, los cuales serán de color rojo y se ubicarán a una altura de 1.7 m a partir del nivel de piso terminado.

Se indica los suministros de fuerza a equipos que se usarán en la estación de servicio con su activador eléctrico.

No se colocarán interruptores manuales o de fotocelda.

No se instalará equipos de aire acondicionado.

Sistema de purgado: Se instalarán los sistemas adecuados para llevar tal fin en la estación de servicio.

No se simulara cuartos con presión positiva, debido que las edificaciones no se ubican dentro de los límites de un área peligrosa en la zona de gasolinas, por lo que, no se presentará acumulación de vapores dentro de los edificios.

El teléfono se instalará una vez terminada la obra, por lo cual se contratará una empresa prestadora del servicio de comunicación.

No se instalará sistema de sonido en la estación de servicio.

No se colocarán sistemas inteligentes.

No se pondrá circuito cerrado de televisión (CCTV).

El promovente en su tiempo llevará a cabo las actividades que se consideré pertinentes para los periféricos electrónicos intrínsecamente seguros.

La simbología utilizada es de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012 vigente en materia de energía.

3.3.8 Instalaciones hidráulicas

La cisterna de la estación de servicio se conectará a la red municipal de agua potable y tendrá instalada una bomba sumergible para la distribución en las tuberías de cobre, al mismo tiempo se pondrá un medidor, una válvula de banqueta y una válvula de cuadro.

En el edificio de tienda y de servicios se ubicarán dos tinacos con capacidad de 1,100 L cada uno, estos se conectarán a la cisterna (capacidad 20,000 L) con tuberías de cobre tipo L de $\frac{3}{4}$ que atravesarán el área de despacho de gasolinas.

En los sanitarios de féminas se instalarán cuatro retretes y tres lavamanos, en el de caballeros serán tres retretes, dos mingitorios y tres lavamanos, además que se utilizará tubería de cobre tipo L de $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " y 1". De la misma forma en el consultorio se colocará un lavamanos y una tarja en el cuarto de servicio.

En el área de despacho se ubicarán cuatro surtidores de agua que estarán conectados a la cisterna por tuberías de cobre tipo L de $\frac{3}{4}$ ". Los surtidores de aire serán alimentados por un compresor de capacidad de 300 L, además que se usará tubería tipo L de 1" y $\frac{1}{2}$ ".

En el edificio administrativo se situará un tinaco de 1,100 L que tendrá dos líneas de alimentación. La primera proviene del hidroneumático con tubería de 1" y la segunda línea procede de la cisterna con tubería de $\frac{1}{2}$ ". En el sanitario para los empleados se instalarán dos retretes, dos mingitorios, un lavamanos y una regadera. A un costado de la oficina del contador se instalará un medio sanitario con un retrete y un lavamanos. Por último, en la planta alta del edificio se colocará un baño con retrete, lavamanos y una regadera.

Se instalará un hidroneumático de capacidad 480 L, para el suministro de presión en las líneas hidráulicas que alimentan el edificio administrativo, el edificio de tiendas y de servicios, así como los surtidores del área de despacho y así como el que se encuentra en la zona de estacionamiento.

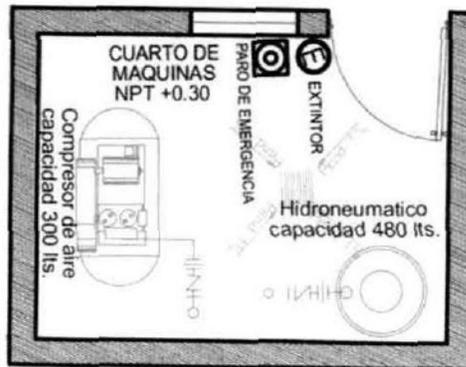


Figura 27. Cuarto de maquinas

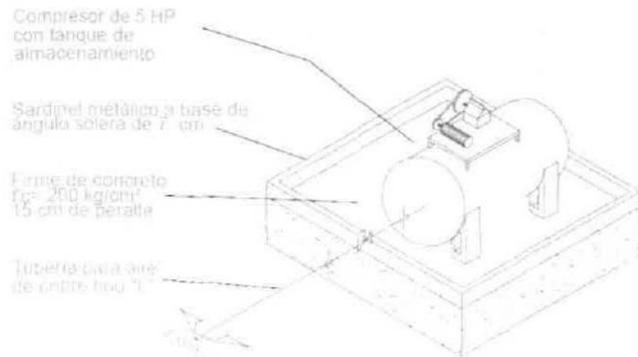


Figura 28. Hidroneumático

Las instalaciones hidráulicas en las áreas de la estación de servicio se muestran en el plano isométrico y de agua y aire (Ver Anexo K) que incluye a los tinacos, sanitarios, lavamanos, mingitorios, la cisterna, el hidroneumático, la conexión a la red municipal, así como el tipo y calibre de tubería que se usara.

3.4 Construcción

3.4.1 Obra civil

La obra civil del proyecto de infraestructura urbana y de servicio se describe a continuación.

Se consideró como instalaciones provisionales, aquellas que son necesarias instalar de manera temporal para ejecutar la obra y las actividades de construcción de la estación de servicio. Se debe vigilar que se cumpla con las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores; una vez concluido los trabajos estas serán retiradas.

Por el tipo de obra a desarrollarse y apegándose al cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016, las obras provisionales asociadas a la construcción de la estación de servicio se considera la colocación de un almacén para guardar insumos y materiales como cemento, tubos, herramientas menores y material eléctrico. También se colocará un baño ecológico para evitar el fecalismo al aire libre, a lo cual se consignara esta labor a una empresa dedicada a proporcionar este servicio. No se proporciona el nombre de la empresa, debido a que está supeditado a la autorización del presente informe preventivo en materia de impacto ambiental.

No se requiere la instalación de campamentos, talleres, oficinas, comedores ni almacén para combustibles, debido a que se aprovechara la cercanía con las áreas urbanas para proveer de estos servicios.

De acuerdo al programa de trabajo los días laborales son seis a la semana, con un total de 420 días lo que equivale a 14 meses o 56 semanas, contando desde que se inicien las actividades del desarrollo del proyecto hasta su conclusión (Ver Tabla 16).

Las cuadrillas de trabajo se encontrarán conformadas por un máximo de 13 personas (ingeniero residente, dos maestros, cuatro albañiles y seis ayudantes) mismas que laborarán con un horario corrido de 7:00 a 18:00 horas y por la cercanía con las áreas urbanas se trasladarán diariamente a sus hogares, evitando la necesidad de acampar dentro del área del proyecto.

Cuando se concluya cada jornada diaria se requiere de una persona como vigilante nocturno de toda la obra terrestre además de resguardar los insumos y materiales.

Para las actividades de construcción que requieran de agua, se abastecerá de este recurso hídrico con comerciantes locales que presten el servicio de pipas de aguas y que tengan sus permisos correspondientes.

En las etapas de preparación del sitio y construcción se estimó un volumen a utilizar de 150 m³.

Para la etapa de operación de la estación de servicio se propone el uso de una cisterna con capacidad 20,000 L, la cual estará conectada al sistema de agua potable municipal o en algunas ocasiones se contratará pipas para el llenado de la misma.

3.4.2 Calendario de obra

El proyecto que nos ocupa, se ha calendarizado a un total de 14 meses, sin tomar en cuenta la demora de tiempos en lo que se refiere a la tramitología ambiental, de tal forma, que se indica, que a partir de la obtención del resolutivo que en materia de impacto ambiental que se solicita previo al inicio de las actividades.

Para la etapa de construcción el proyecto se apegará a los requisitos que la Agencia requiera en su debido momento, así también se respetarán las inspecciones y observaciones de la Unidad Verificadora autorizada para evaluar la etapa de construcción.

En el programa de vigilancia ambiental propone actividades que el promovente deberá respetar en el desarrollo de la obra.

Por lo anteriormente expuesto, se presenta en la Tabla 16, el diagrama de Gantt correspondiente a las actividades que involucra el proyecto de una Estación de servicio de tipo urbana.

Tabla 16. Calendario de trabajo

ETAPA	NUM	SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		ACTIVIDAD															
PREPARACIÓN DEL SITIO	1	Limpieza y deshierve del terreno															
	2	Trazo de niveles para excavación															
CONSTRUCCIÓN	3	Excavaciones															
	4	Edificación															
	5	Instalaciones															
	6	Acabados															
	7	Barda perimetral															
OPERACIÓN	8	Recepción de petrolíferos por auto-tanque	Vida Útil del proyecto 30 años														
	9	Almacenamiento de petrolíferos															
	10	Suministro de petrolíferos a usuarios finales															
MANTENIMIENTO	11	Conservación de los equipos, instalaciones y tanques de almacenamiento.	Dependerá de los manuales de los equipos y condiciones de las instalaciones.														
ABANDONO DEL SITIO	12	En caso que se presente esta etapa, se requerirá retirar los tanques de almacenamiento y demás instalaciones.	Se procederá al desmantelamiento o demolición de las infraestructuras, restaurando dicho sitio a sus condiciones iniciales.														

3.5 Operación

La siguiente etapa del proyecto se refiere a la operación de las instalaciones de la estación de servicio; en el desarrollo de ella, el promovente deberá apegarse en todo momento a lo que la agencia requiera.

Cuando dicha estación se encuentre operando debe cumplir con medidas de mitigación como son los siguientes registros:

- ✓ Registro de generador de residuos peligrosos.
- ✓ Registro de generación de residuos peligrosos a través de LAU, COA o informes donde se reporte a la secretaria la cantidad generada.

3.6 Mantenimiento

La estación de servicio debe contar con un programa de mantenimiento para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los elementos constructivos, equipos e instalaciones; en los que se refieren a las actividades que se realizarán de acuerdo a los procedimientos que solicita la NOM-005-ASEA-2016.

Se entiende que el mantenimiento debe ser de carácter preventivo y correctivo con la finalidad de identificar y posiblemente corregir todas las situaciones potenciales de generación de riesgos e interrupciones repentinas en la operación de los equipos e instalaciones, así como para reparar o sustituir equipos o instalaciones que se encuentren dañados o en no funcionamiento. Por lo cual, se presenta en el programa de mantenimiento la detección de fugas y derrames, tomando en cuenta la información del sistema de control de inventarios para detectar situaciones de riesgo en la seguridad operativa y la protección al ambiente.

El programa de mantenimiento interno (Ver Anexo I) se describe los criterios a seguir durante la ejecución de las actividades, como las medidas de prevención que se implementarán como lo es corrección y el mantenimiento de las instalaciones debido a su deterioro por la operación del proyecto. Por lo que, el programa define los parámetros a seguir durante la ejecución de las actividades que en dicha etapa corresponden.

Una de las áreas primordiales para el mantenimiento es la fosa de tanques donde se almacenarán los combustibles, dado que por su naturaleza, se deberán de concentrar las actividades preventivas correspondientes para prevenir, mitigar y reducir cualquier impacto potencial de carácter negativo, que pueda afectar a la integridad de la estación de servicio.

Entonces bajo los requisitos de la norma oficial mexicana antes mencionada, se deberán de seguir los criterios considerados en la ficha de fabricante del modelo de tanque de almacenamiento. Se presenta una Checklist, a manera que la ejecución de las actividades que en dicha etapa corresponden, se pueda aplicar una observación y supervisión directa, que facilite la recaudación de información en campo mediante una tabla de trabajo, misma que se incluye en el Anexo I.

3.7 Abandono del sitio

El abandono del sitio es una etapa que no está contemplada para el desarrollo del proyecto; sin embargo el promovente aprueba invertir en el mantenimiento de sus instalaciones con la finalidad de prolongar el tiempo de vida útil del proyecto. Por tal motivo, dicha etapa no es evaluada en materia de impacto ambiental.

En caso de que la estación de servicio requiera el retiro de los tanques de almacenamiento y demás instalaciones a fin de evitar daños ambientales, el promovente deberá cumplir con la legislación y normatividad vigentes aplicables en materia ambiental. O cuando todas aquellas instalaciones superficiales, así como edificaciones dejen de ser útiles para los propósitos para los que fueron instalados, se procederá al desmantelamiento o demolición de ésta, se restaurará dicho sitio a sus condiciones originales. Esto aplicará de igual forma en caso de que el promovente desista de la ejecución del proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Productos petrolíferos

Las sustancias que se emplearán en la etapa de operación de la estación de servicio son magna, premium y diésel. Estas son sustancias peligrosas que por sus características físicas y químicas se adjunta las hojas de seguridad de cada de ellas, emitidas por Pemex Transformación Industrial (Ver Anexo G).

Emisiones a la atmosfera

Las principales emisiones generadas por este tipo de proyectos tienen lugar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, que consiste en la emisión de partículas suspendidas generadas por el movimiento de tierra y almacenamiento de materiales, por otra parte se generan gases por el tránsito de vehículos al interior del predio, este tipo de emisiones su efecto es puntual, temporal y no significativo.

Los gases como CO, NOx, CO₂ y SO₂ se forman de la combustión interna en los motores de maquinaria pesada y vehículos utilizados en estas actividades de construcción, por lo que se debe comprobar que se cumpla las verificaciones de la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015.

La liberación de polvos se tratará de prevenir o mitigar mediante la realización de riegos periódicos sobre la superficie de trabajo con el motivo que sean minimizados las partículas suspendidas.

Las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles (COV) se generarán en la etapa de operación de la estación de servicio en puntos de generación clave como son: los tanques de almacenamiento, tubos de venteo y en las pistolas de los dispensarios en el área de despacho de combustibles.

Ruido

La fuente de ruido se generará durante la etapa de preparación del sitio y construcción por la maquinaria pesada. Los vehículos, maquinaria y equipos se mantendrán en condiciones mecánicas favorables, con la finalidad de disminuir la emisión de ruido al entorno.

En la etapa de operación no se utilizará equipo de sonido que altere los niveles permisibles NOM-080-SEMARNAT-1994.

Agua residual

El diseño isométrico considera tres tipos de aguas residuales con características fisicoquímicas diferentes, las cuales son generadas por el funcionamiento de la estación de servicio, estas descargas se indican en la Tabla 17, además que se describe el tren de tratamiento de cada uno de ellos.

Tabla 17. Aguas Residuales de la estación de servicio

Agua residual	Diagrama de aguas residuales
<ul style="list-style-type: none">• Aguas pluviales	Rejillas-Registro de drenaje pluvial-Cuneta
<ul style="list-style-type: none">• Aguas aceitosas de proceso y del sistema hidroneumático	Rejillas-Registro de drenaje aceitoso - Trampa de combustible - Pozo de absorción - Filtro - Registro - Red de drenaje
<ul style="list-style-type: none">• Aguas de negras	Sanitarios - Registro de drenaje sanitario - Red de drenaje

Las aguas pluviales captadas en las rejillas del área de despacho de combustibles, se ven favorecidas por la pendiente ya que se evitará que se mezclen con las aguas residuales de proceso; estas se conducirán a través de tubería PAD de 6", en registros de drenaje pluvial, y por último se descargarán en la cuneta.

En la etapa de operación de la estación de servicio se generarán aguas residuales en los sanitarios del edificio administrativo y del edificio de tienda y servicios, las cuales se transportarán a través de tubería PAD de 6" y una serie de registros de drenaje sanitario, para ser descargadas al sistema de alcantarillado municipal.

Las aguas residuales de proceso (aguas aceitosas) serán captadas en rejillas en el área de despacho de combustibles, después se conducirán a la trampa de combustibles. El excedente hídrico es conducido al pozo de absorción y como última etapa del tratamiento se instalará el filtro Medio Flume Filter ® de 24 pulgadas, el cual está diseñado para tratar un gasto de 15 litros por segundo.

El equipo retirará el 83 % de los aceites y grasas, así como el 87% de los hidrocarburos totales de petróleo, por medio de sus cojinetes absorbentes. Cada año los cojinetes se retirarán y almacenarán temporalmente, para que posteriormente se entreguen a una empresa prestadora del servicio de recolección de residuos peligrosos y que deberá tener sus permisos correspondientes que solicita la legislación mexicana en materia de residuos.

Energía

Se utilizarán combustibles fósiles, pero no se almacenará combustible durante las etapas de preparación del sitio y construcción, dichos energéticos se obtendrán de las estaciones de servicio más cercanas al predio.

Las instalaciones eléctricas que funcionarán en la etapa de operación de la estación de servicio, se conectarán al cableado eléctrico de la Comisión Federal de Electricidad.

Residuos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) formados en cada una de las etapas se colocarán en recipientes de 200 L con tapa y se almacenarán temporalmente en el cuarto de sucios, estos se entregarán al sistema de recolección municipal.

El mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará en talleres especializados ubicados en la cercanía al proyecto, además que deberán cumplir con lo establecido por la LGPGIR.

Se adjunta en el Anexo J El Programa de Vigilancia Ambiental, que tiene como objetivos dar seguimiento a los impactos ambientales identificados, así como el cumplimiento de lo que solicita la Agencia en materia de protección ambiental.

V. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

En este capítulo se describe el sistema ambiental donde se ubicará la estación de servicio, asimismo no se identificó otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.

5.1 Delimitación del sistema ambiental

Para exponer la limitación del sistema ambiental del proyecto se examinó el contenido de la siguiente información:

- ✓ Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 de Santa María Atzompa.
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO, 2016)
- ✓ Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos para el municipio de Santa María Huatulco, clave 20399 (INEGI, 2010).
- ✓ Compendio de Información Geográfica Municipal de Santa María Atzompa (INEGI, 2010).
- ✓ Imágenes satelitales de la zona donde se pretende construir la estación de servicio (Google earth)
- ✓ Capas temáticas ambientales del área de estudio (Arcgis 10.1, SIGEA y Google Earth).
- ✓ Lista de chequeo de la norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016.



Figura 29. Imagen Satelital del predio (Google Earth, 2016)

La información anterior se analizó bajo los criterios ambientales, sociales, económicos y culturales, por lo que determinó el sistema ambiental que se encuentra dentro de una zona conurbana entre el municipio de Oaxaca de Juárez y Santa María Atzompa. Es un lugar en desarrollo urbano donde se nota el incremento de los espacios habitacionales (Ver Figura 30).

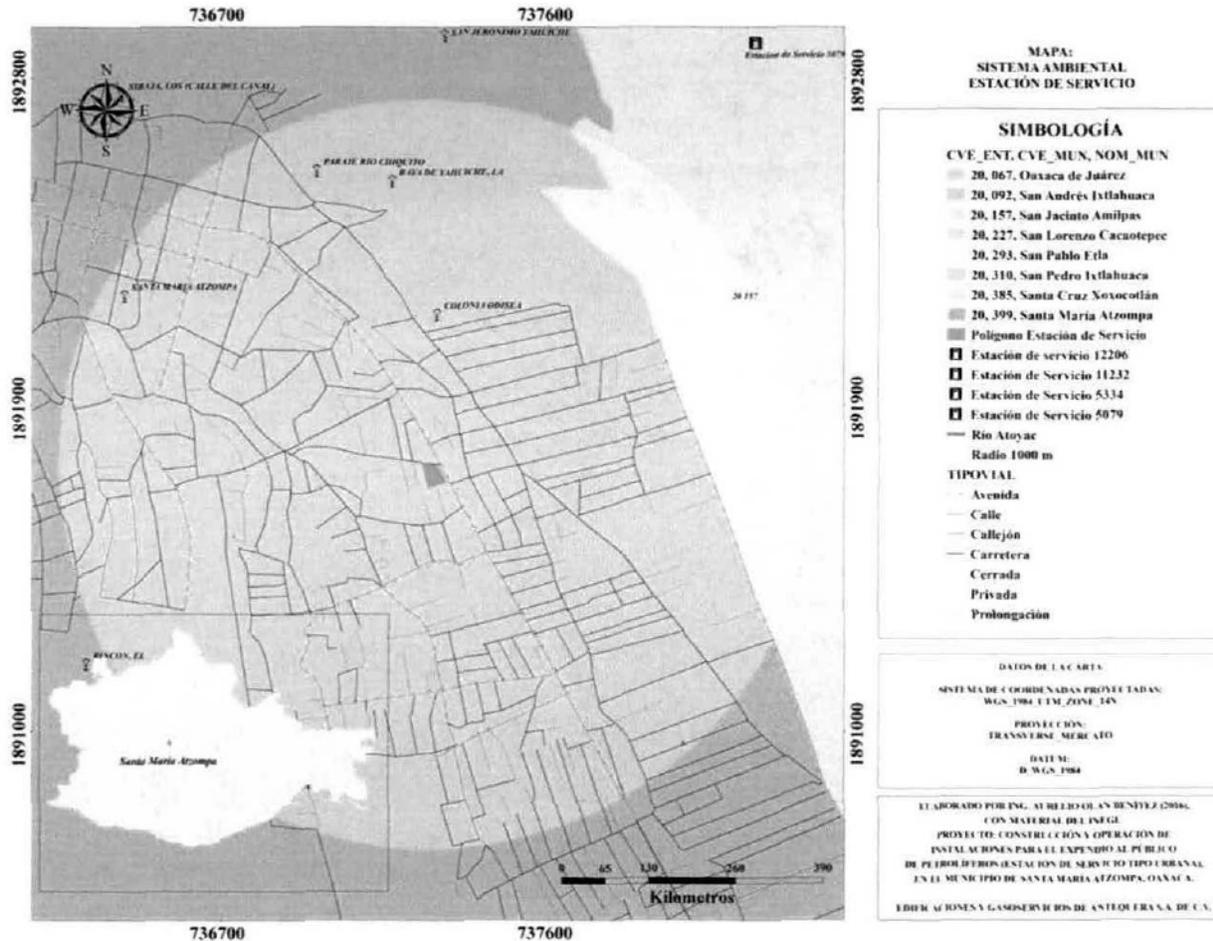


Figura 30. Sistema Ambiental

5.2 Caracterización del sistema ambiental

En la siguiente sección se describirá los elementos que integran los aspectos abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales en el municipio de Santa María Atzompa, lugar donde se pretende realizar la construcción de la Estación de Servicios para el expendio de petrolíferos a usuarios finales.

5.2.1 Aspectos abióticos

Clima

El clima que predomina el todo el municipio y en el área de estudio de acuerdo a la clasificación de Koppen, modificada por E. García (1981) es semicálido del grupo C {(A)C(wo)}.

La temperatura varía desde los 18 °C a los 22°C y con una precipitación de 600 a 700 mm. La precipitación del mes más seco es menor de 40 mm, con lluvias en verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. En la Figura 31 se observa el tipo de clima predominante.

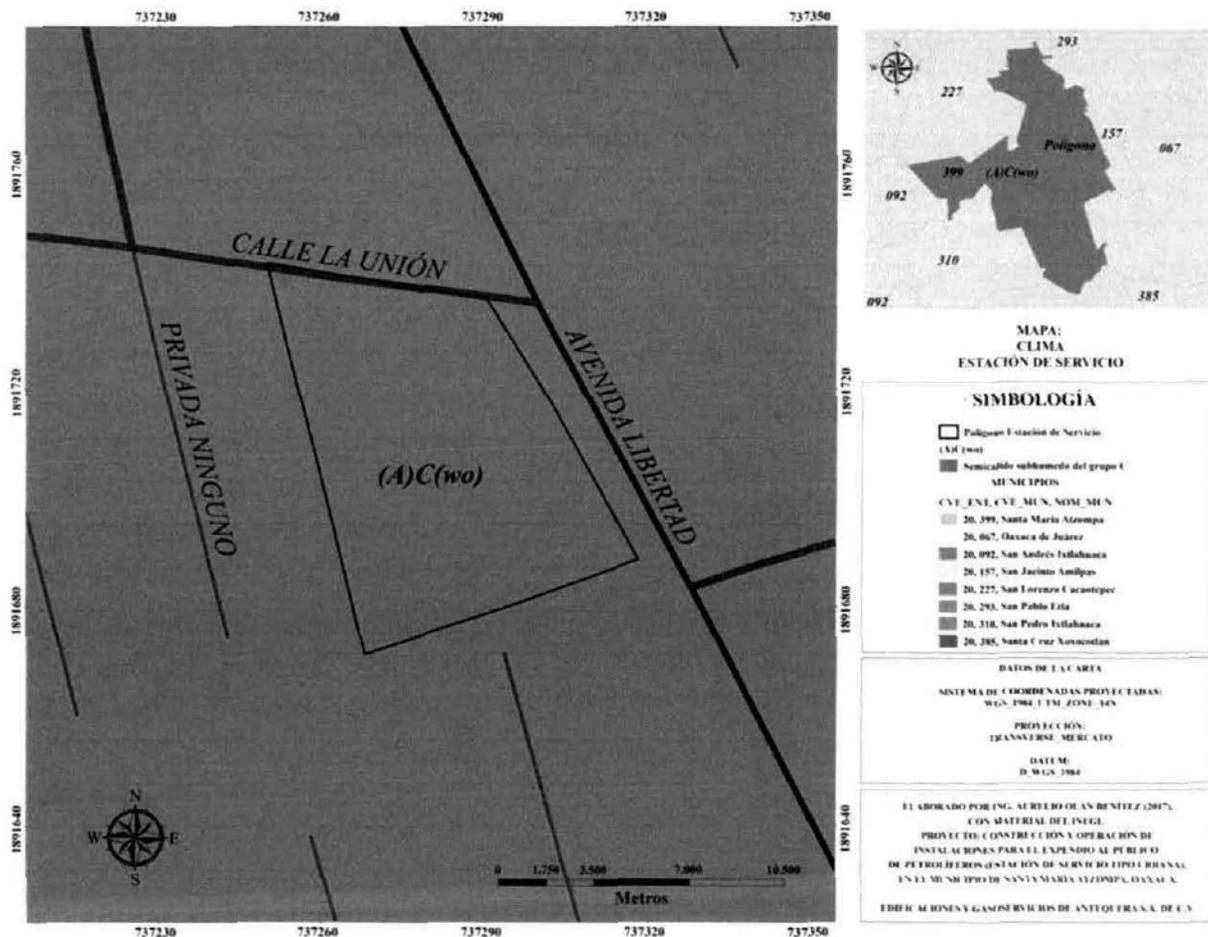


Figura 31. Clima

Geología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes. Desde el Proterozoico Tardío, la región fue afectada por eventos que definieron tres procesos geomorfológicos sobresalientes: el más importante, que originó las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, constituidas por rocas metamórficas, volcánicas e inclusive sedimentarias de origen marino y continental, afectadas en su conjunto por cuerpos batolíticos; el segundo en importancia, consiste de montañas bajas y lomeríos de rocas sedimentarias, plegadas por efectos de diversos grados de tectonismo; el tercer elemento geomorfológico, lo constituye un paisaje volcánico de lomeríos, producto de derrames y material piroclástico

En el compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos (2010) del municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca con clave geoestadística 20399 especifica que la geología del municipio es:

Periodo: Cretácico (48.06%), Cuaternario (32.15%) y No Aplicable (19.79%)

Roca: Sedimentaria: Lutita-arenisca (48.06%)

Metamórfica: Gneis (19.79%)

Suelo: Aluvial (32.15%)

En la Figura 32 se observan las rocas presentes en el municipio de Santa María Atzompa y en el sitio del proyecto que son la Lutita-Arenisca sedimentaria (Ki(lu-ar)).

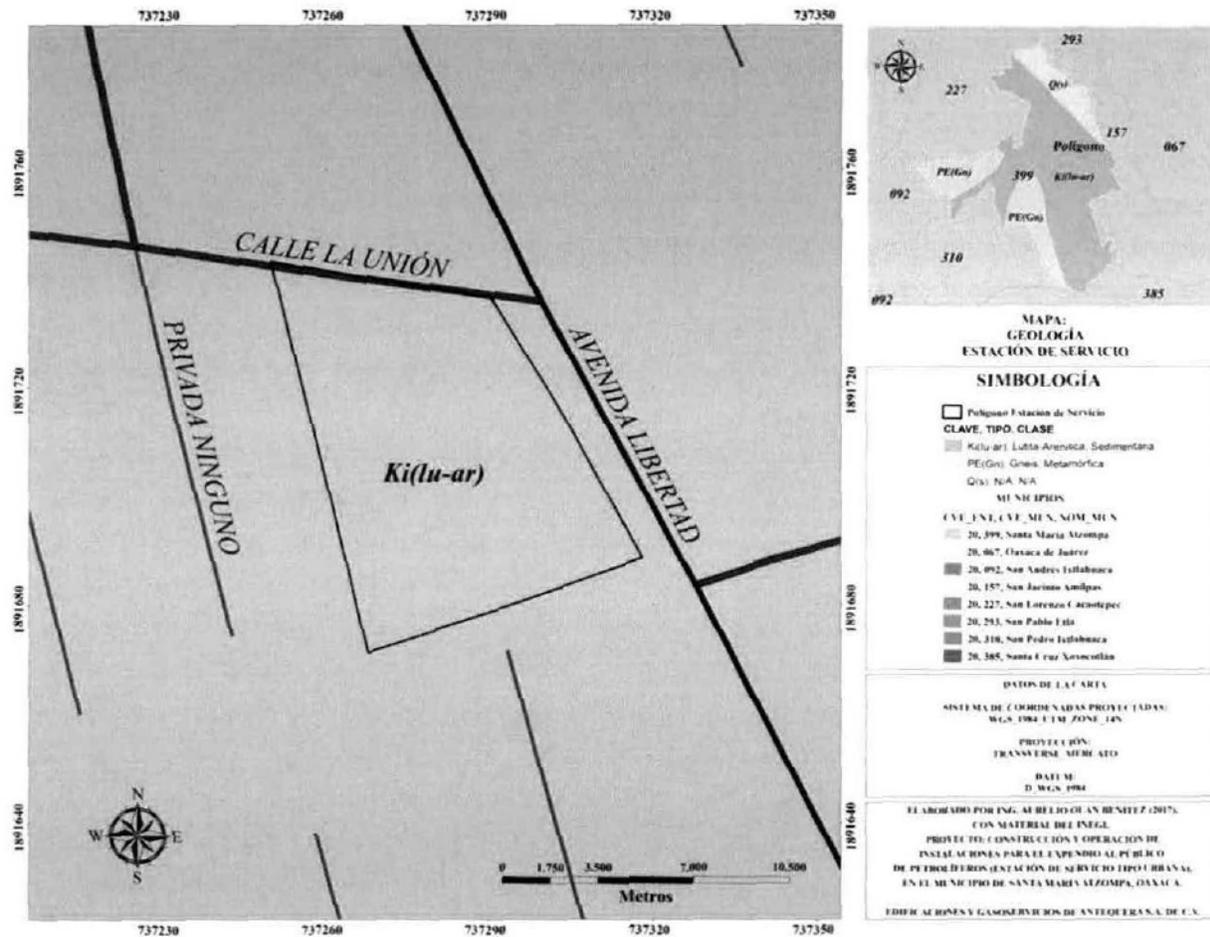


Figura 32. Geología

Edafología

La unidad y subunidad de suelo dominante en el sitio es Feozem háplico y de tipo Vertisol crómico.

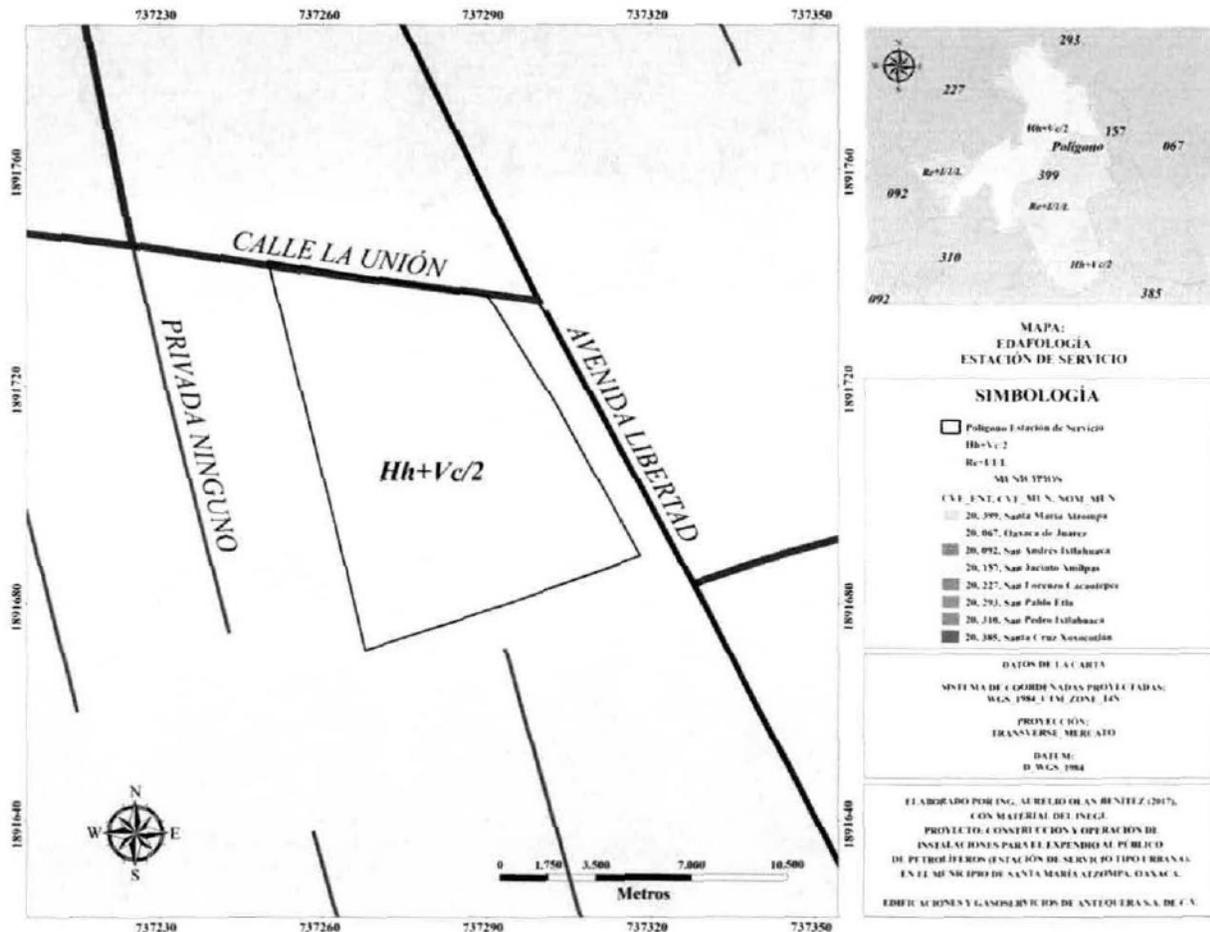


Figura 33. Edafología

En la siguiente Tabla 18 se describe el tipo de suelo presente en el área de estudio y sus características.

Tabla 18. Tipo de suelos en límites del polígono de construcción de la Estación de Servicio

Clave	Unida	Subunidad	Tipo	Clase de textura	Fase Física
Hh+Vc/2	Feozem	háptico	Vertisol crómico	Gruesa	NA
Re+I/1/L	Regosol	éutrico	Litosol	Gruesa	Lítica

La fase física es una característica del suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm (INEGI, 2001). La fase física indica presencia de roca continúa dentro de los 50 cm de profundidad cm (INEGI, 2001), esta fase se presentó en aproximadamente el 50% del municipio; sin embargo en el polígono no se presenta la fase física.

La textura del suelo se refiere a la proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad (INEGI, 2001).

- Gruesa: Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.
- Media: Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
- Fina: Más del 35% de arcilla.

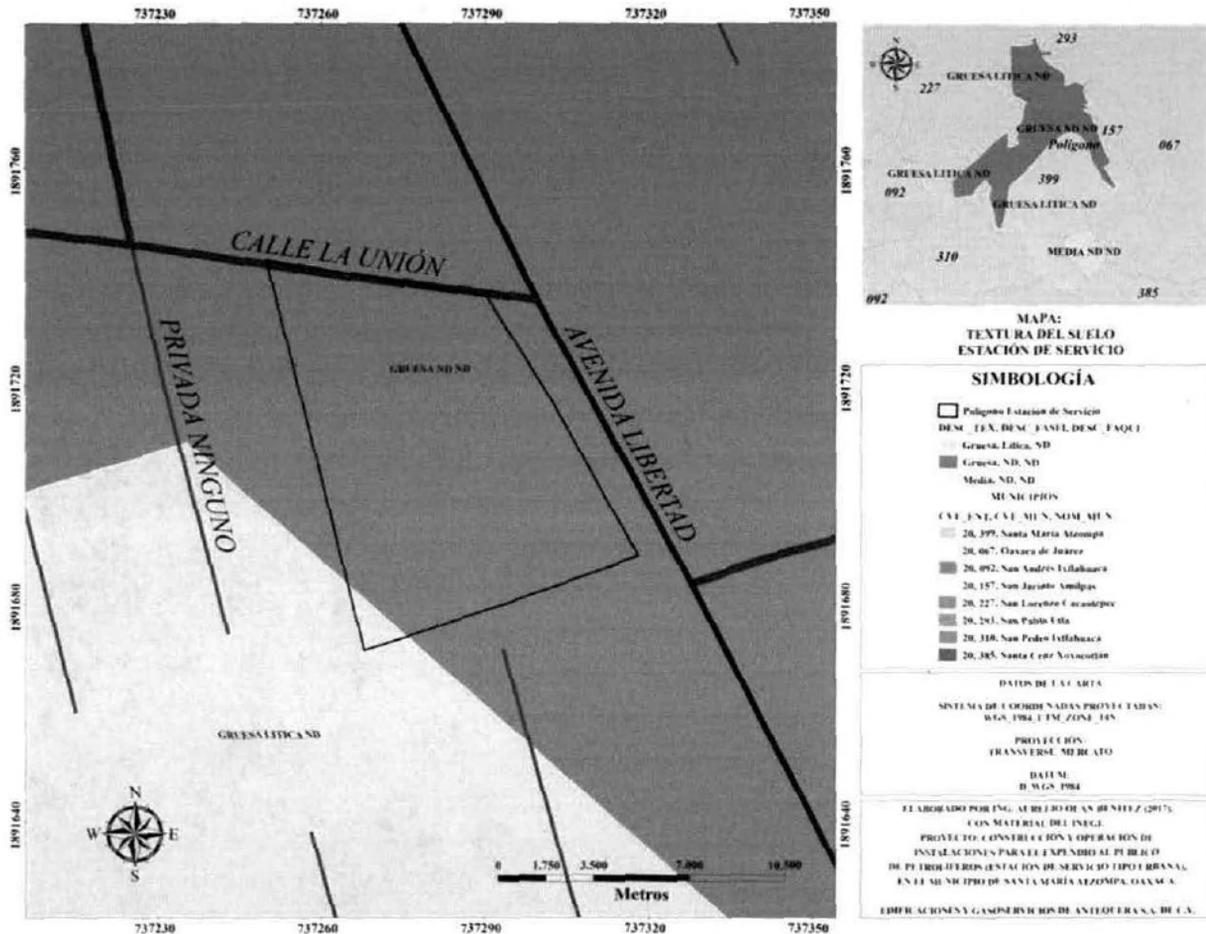


Figura 34. Textura del suelo

El tipo de drenaje que se presenta en el polígono es moderadamente drenado, es decir, el agua es removida moderadamente, de manera que el suelo permanece húmedo por periodos cortos parte del año (INEGI, 2001).

Su uso agrícola es muy extenso, variado en cultivos de la región y altamente productivo, aunque su manejo en ocasiones es problemático, debido a su dureza y consistencia; en su mayoría se utiliza para la agricultura con el 41.24%, el 17.93% lo ocupa la zona urbana y el 42.05% es de pastizal inducido.

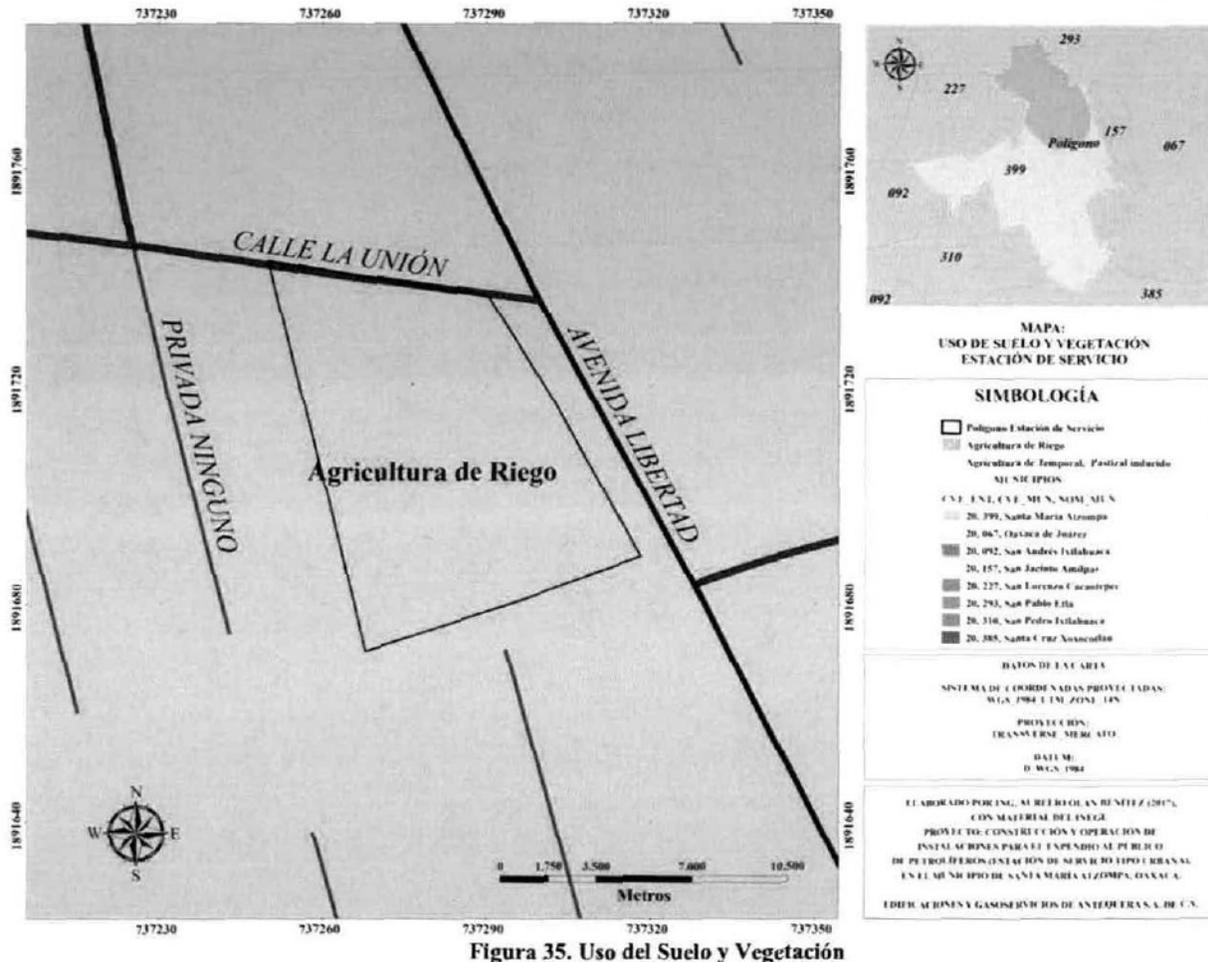


Figura 35. Uso del Suelo y Vegetación

El usos potencial de la tierra corresponde al 41.24% a la agricultura mecanizada continua, y tierras no aptas para la agricultura es de 58.76%. En el sector pecuario el 41.24% corresponde al establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola, el 5.74% son para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal y el 53.02% restante son no aptas para el uso pecuario.

La zona urbana está creciendo sobre el suelo del cuaternario y roca sedimentaria del cretácico, en valle de laderas tendidas con lomerío con llanuras; sobre área donde originalmente había suelos denominados Phaeozem, Fluvisol y Leptosol; tiene clima semiseco semicálido, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal.

Hidrología

El municipio de Santa María Atzompa se encuentra en la región hidrológica Costa Chica-Río Verde (100%), en la cuenca del Río Atoyac (100%), subcuenca Río Atoyac - Oaxaca de Juárez (100%), y colinda con la corriente de agua perenne Río Atoyac que se encuentra a 1.1 km en línea recta al predio donde se ubicará la estación de servicio (Ver Figura 36), así como las corrientes de agua intermitentes San Pablo y Nazareno, además cuenta con un río de temporal que mantiene agua solo en tiempo de lluvia llamado río Chiquito que pasa por dos agencias del mismo municipio que son San José Atzompa y Santa Catarina Montaña y al poniente de la cabecera municipal desembocando en el río Atoyac.

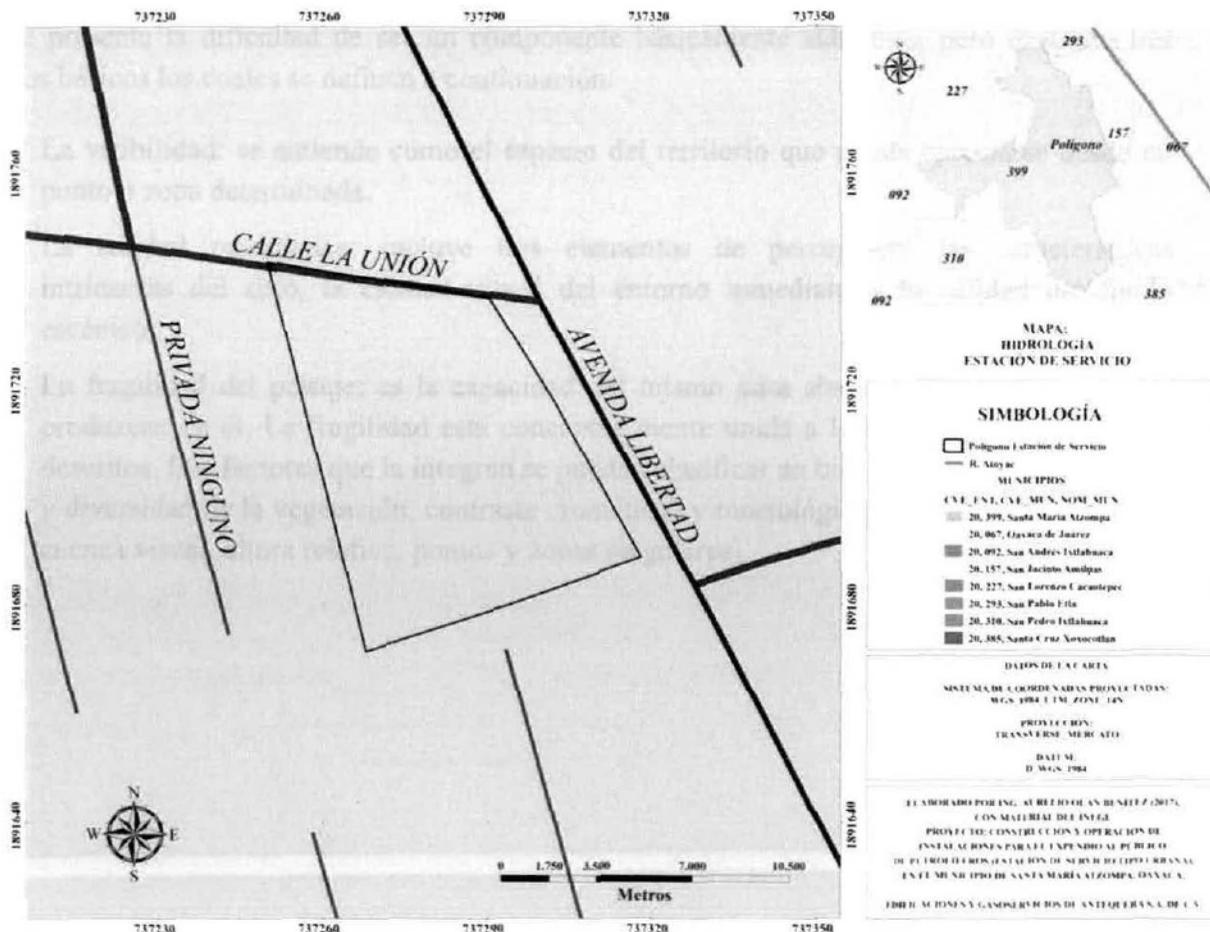


Figura 36. Hidrología

Paisaje

La panorámica del área de estudio se encuentra dominada por zonas habitacionales con modificaciones del ecosistema en su condición original debido a la alteración de las condiciones naturales.

Los elementos paisajísticos que caracterizan la zona de interés son naturales y están conformados por: lomeríos, montañas al fondo y vegetación propia de la región; asimismo estos paisajes se mezclan con un ambiente rural y urbano.

En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas. Sin embargo, la evaluación de la calidad del paisaje presenta la dificultad de ser un componente básicamente subjetivo, pero destacan tres criterios básicos los cuales se definen a continuación:

- La visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.
- La calidad paisajística: incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.
- La fragilidad del paisaje: es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

A continuación se presentan las características del paisaje en el sitio de estudio. Para calificar cada uno de los criterios se establecieron los siguientes valores: Bajo, Medio y Alto.

Tabla 19. Evaluación paisajística.

Criterio	Observación	Valor sin proyecto	Valor con proyecto
Visibilidad	El sitio se caracteriza por la presencia de agricultura de temporal y riego, contando con áreas aisladas de vegetación. La gran parte del Sistema Ambiental está conformada por agricultura de temporal y zona urbana.	Baja	Baja
	El desarrollo del proyecto no implicará la eliminación de la vegetación natural ni de las áreas agrícolas. Es importante considerar que en la zona existen estaciones de servicio en etapa de operación.	Bajo	Medio
Calidad paisajística y fragilidad	El sitio presenta los elementos de la vegetación inducida de tipo agricultura de temporal, contando con áreas aisladas de vegetación	Bajo	Media
	En cuanto a la fragilidad del sitio y por el hecho de que ya existe infraestructura en la zona, se considera que se tiene la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en el paisaje, minimizando el tipo de infraestructura con materiales de la región o con algún tipo de diseño arquitectónico que no impacte significativamente.	Bajo	Media
Singularidad paisajística	Como ya se mencionó anteriormente, el sitio se caracteriza por la presencia de vegetación secundaria arbustiva. No existen especies de flora bajo ningún estatus de protección de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	Media	Media
Presencia humana	En el sitio se observa presencia humana debido a la dispersión de los núcleos de población; el uso de la avenida libertad es una infraestructura pública que conecta a través de otras avenidas con la ciudad de Oaxaca. Existen edificios históricos y arqueológicos en la zona sur-este del municipio además de colindar al sur con las ruinas de Monte Albán.	Media	Media

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

De acuerdo con la información proporcionada por CONABIO el proyecto se localiza fuera de cualquier Región Terrestres Prioritaria de la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Las ubicación del sitio del proyecto no se identificó (región de valles centrales), delimitó y caracterizó áreas costeras; entonces de acuerdo a la información analizada se puede definir que la ubicación de la estación de servicio no se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria. Ya que de acuerdo con CONABIO, la vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). En el caso del Estado de Oaxaca no se identificaron AICAS cercanas al proyecto por lo cual no es vinculante con el mismo.

5.2.2 Aspectos bióticos

Flora

La vegetación que se presenta en el municipio de Santa María Atzompa es:

Flores: Cazahuate, zemposuchitl, bugambilia morada, marranilla, violeta silvestre, dalias, lirios que crecen en los árboles blancos y morados.

Plantas Comestibles: Nopal, junco, guías de calabaza, chepiles, maíz, hierva santa, hierba de conejo, epazote, quelites y verdolagas.

Árboles: de guaje, pirúl, jacaranada, pochote, higo, rústico, zapote dormilón, huamuche, eucalipto, nanchal.

Frutos: nanche, mora, huaje, cuajilote, granada roja.

Plantas Medicinales: Chamizo blanco, hierba negra, pirul, sábila, ruda, espule, malva, camote, hierba de zorrillo, hierba buena, resina del copal, vergonzosa, llegalán.

Otras Especies Vegetales: mesquites, espinos, agarroble, pirul sarnoso, maguey silvestre, acahual, aceitillo, malvarisco, jacarilla, chapizle, hierba del sapo, higuierilla, tunales, órganos, chichicasle. En los recorridos de campo se determinó que el uso de suelo donde se emplazará la estación de servicio corresponde a una zona urbana, donde la vegetación se encuentra modificada en sus condiciones originales. Dentro de los límites del polígono se encontró la presencia de un mesquite, matorrales espinosos y cuatro jacarandas que se ubican en colindancia con la avenida libertad.

Fauna

El predio donde se desarrollará la estación de servicio se encuentra alterado por el desarrollo de la mancha urbana y por la generación de tiraderos clandestinos de residuos siendo focos de infección y desarrollo de fauna nociva para la salud.

En el predio no se ubicaron especies que se encuentren incluidas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies que se observaron en la visita al sitio fueron chapulines (*Sphenarium purpurascens Ch*), hormigas arrieras (*Atta laevigata mexicana*), mariposas (*Lepidoptera*) y algunas aves como palomas (*Columba livia*) y cuervos (*Corvus corax*). Es una localidad turística que se trabaja la artesanía de piezas de barro y con mucha actividad humana por lo que la fauna silvestre es muy escasa y solo se observa animales de traspatio y domésticos.

5.2.3 Aspectos socioeconómicos

Demografía

De acuerdo con la información del censo poblacional y vivienda INEGI 2010 el municipio de Santa María Atzompa es una población total de 27,465 personas, de las cuales 14,436 son mujeres y 13,029 son del sexo masculino. Las mujeres son el 53% de personas en el municipio y la población total representa el 0.7% de la población del estado (Ver Figura 37).



Figura 37. Datos demográficos del censo de poblacional y vivienda INEGI 2010, del municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca (INEGI, 2010)

En el mismo año había en el municipio 6,967 hogares (0.7% del total de hogares en la entidad), de los cuales 1,906 estaban encabezados por jefa de familia (0.8% del total de la entidad).

El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.9 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes por hogar.

En 2010, 16,490 individuos (55.6% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 13,007 (43.9%) presentaban pobreza moderada y 3,483 (11.8%) estaban en pobreza extrema.

Como se mencionó anteriormente, debido a la cercanía del territorio municipal a la capital del estado ha aumentado el número de colonias y habitantes de las mismas, y da efecto que se estén construyendo nuevos fraccionamientos habitacionales dentro del municipio, principalmente en la agencia de San Jerónimo Yahuiche (PMD, 2014).

Educación

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 9, frente al grado promedio de escolaridad de 6.9 en la entidad.

En 2010, el municipio contaba con 13 escuelas preescolares (0.3% del total estatal), 13 primarias (0.2% del total) y cuatro secundarias (0.2%).

Además, el municipio no contaba con ningún bachillerato, solo con una escuela profesional técnico (5.9%) y una escuela de formación para el trabajo (0.6%). En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 18.6% de la población, lo que significa que 5,499 individuos presentaron esta carencia social.

Salud

Las unidades médicas en el municipio eran dos (0.1% del total de unidades médicas del estado).

El personal médico era de ocho personas (0.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de cuatro, frente a la razón de 3.8 en todo el estado.

En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 39.7%, equivalente a 11,762 personas.

Servicios públicos

En el año 2010 existía viviendas que no disponen de agua potable entubada de la red pública (29.2% del total), viviendas que no disponen de drenaje (19.7%), viviendas que no disponen de energía eléctrica (2.5%) las instalaciones eléctricas es monofásica o bifásica y el uso común es a 110 y 220 volt para uso doméstico y media tensión respectivamente; las viviendas sin ningún bien (2%), viviendas sin sanitario (1.4%), además que las autoridades brinda el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos en la cabecera municipal y localidades de la comunidad.

Economía

En la cabecera municipal de Santa María Atzompa un 90% de los habitantes se dedica a la artesanía de alfarería ya que esta actividad representa la base de la economía de la comunidad. Los artesanos realizan alfarería para cocina, desde una cazuela pequeña para recuerdo, hasta grandes cazuelas llamadas "apazles" que sirven para los festejos llegando a caberles hasta 25 kilos de chile ya preparado en mole.

De igual manera con ollas, jarros, comales, y para ornato desde miniaturas que son el asombro de muchos hasta grandes macetas, jarrones, fruteros, figuras diversas, vajillas, infinidad de variantes de artesanía en barro en vidriado, pintado a mano y barnizado en colores.

En este rubro, se puede mencionar que la elaboración de productos a base de barro constituye una de las actividades principales de la comunidad. Una vez que el artesano ha terminado la realización de su trabajo, el siguiente paso consiste en vender sus artesanías. La gran mayoría de ellos vende sus artesanías de manera individual, aún algunos de ellos están integrados en organizaciones para vender en los mercados de artesanías locales, otros venden en sus propias casas o negocios.

Los habitantes de cada agencia de policía municipal se dedican a diversas actividades económicas, dependiendo de las características territoriales y de la cercanía tanto a la cabecera municipal, como a la capital del estado, por ejemplo los habitantes de San Jerónimo Yahuiche y de la colonias existentes en la cabecera municipal, en su mayoría tienen sus centros laborales en la Ciudad de Oaxaca o negocios en sus localidades, y en cambio los habitantes de San José Hidalgo, Monte Albán y Santa Catarina Montaña en su mayoría se dedican a la agricultura de maíz y frijol, para el autoconsumo.

Cultura

La comunidad de Atzompa se estableció en una colina por razones estratégicas, con vistas al fértil Valle de Etna, en parte como un baluarte contra los vecinos mixtecos. También hay pruebas de que la ciudad sirvió como estación de paso para las últimas piedras de cantera en su camino para la construcción de los últimos edificios en la ciudad de Monte Albán.

Fue uno de los conjuntos monumentales de Monte Albán. Su ocupación va del 650 al 900 d.C. Una peculiaridad de esta zona arqueológica es la existencia de tres canchas para el Juego de Pelota muy próximas entre sí, una de ellas de 45 metros de longitud, lo que la hace ser la más grande de la zona, incluyendo Monte Albán. La cancha cuenta con un nicho en cada una de las esquinas, mismos que pudieron usarse como repositorio de las ofrendas. Por el tipo de estructuras que se localizan en esta zona, se ha interpretado que funcionó como lugar de rituales específicos, así como residencia de sacerdotes y gobernantes Zapotecas, tal vez pertenecientes a un linaje específico. La zona arqueológica no se encuentra abierta oficialmente al público, de tal manera que no cuenta con ningún tipo de servicios o infraestructura para atención a la visita turística, tan solo con dos personas de custodia que brindan información general del sitio y auxilio en caso de ser necesario. (INAH, 2015).

VI. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

6.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología para la Evaluación de los Impactos Ambientales identificados en el desarrollo del Proyecto “Construcción y Operación de Instalaciones para el Expendio al Público de Petrolíferos (Estación de Servicio Tipo Urbana), en el municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca”, se indica en la Figura 38.

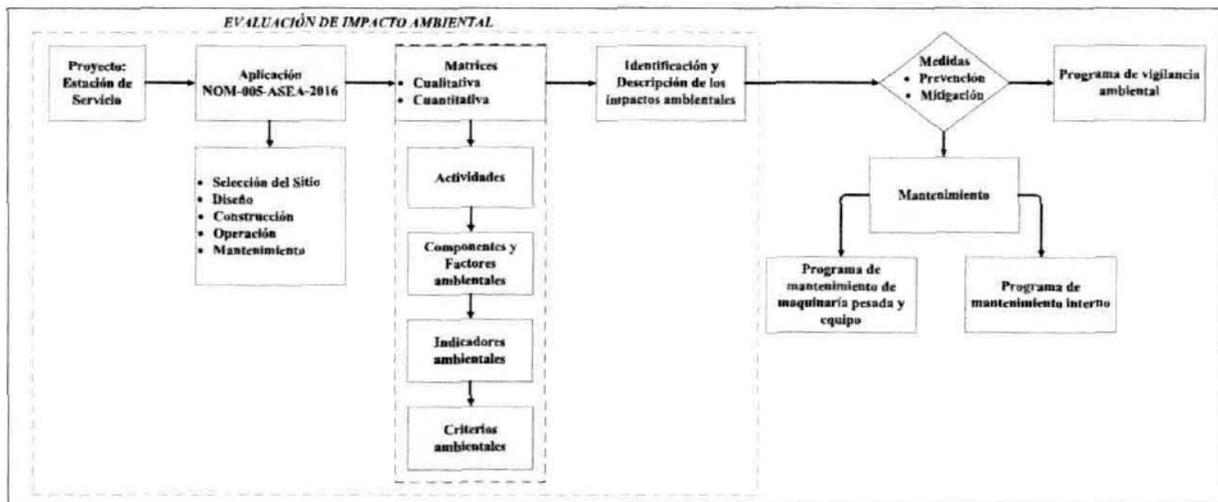


Figura 38. Metodología de evaluación de impactos ambientales en la estación de servicio.

Fuente: Elaboración propia

Los impactos ambientales que se podrán dar por la ejecución del proyecto se identificaron y evaluaron a través de la metodología propuesta por Leopold, por lo cual se adaptó a las actividades, componentes, factores, indicadores y criterios ambientales en las distintas etapas que lo constituyen.

Se utilizan los siguientes arreglos matriciales en la identificación y cuantificación de los impactos ambientales:

- ✓ **Matriz Cualitativa:** Identifica las características cualitativas de los impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la estación de servicio.

- ✓ **Matriz Cuantitativa:** Evalúa los indicadores ambientales y su relación con las actividades en las etapas del proyecto, asignando valores numéricos a cada uno de los impactos ambientales; también se determina la magnitud y la importancia positiva o negativa de todos los impactos.

Se utilizó la metodología propuesta por Leopold (Leopold, et. al. 1971), ya que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental, a través de la generación de las matrices de impacto (Tipo causa-efecto) y de importancia (incidencia ambiental).

Así también, se eligió dicha metodología debido a que es una manera simple pero no de baja calidad de resumir y jerarquizar los impactos ambientales y concentrar el esfuerzo en aquellos que se consideran realmente significativos. Dada la amplitud del método para evaluar las actividades, componentes, factores, indicadores y criterios ambientales en las distintas etapas que lo constituyen al proyecto, se basa en información recopilada en gabinete y en campo.

A continuación se describen las actividades de cada una de las etapas que comprenden el proyecto (Ver Tabla 20).

Tabla 20. Etapas y Actividades del Proyecto

ETAPA	NUM	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	1	Limpieza y deshierve del terreno
	2	Trazo de niveles para excavación
CONSTRUCCIÓN	3	Excavaciones
	4	Edificación
	5	Instalaciones
	6	Acabados
	7	Barda perimetral
OPERACIÓN	8	Recepción de petrolíferos por auto-tanque
	9	Almacenamiento de petrolíferos
	10	Suministro de petrolíferos a usuarios finales
MANTENIMIENTO	11	Conservación de los equipos, instalaciones y tanques de almacenamiento.
ABANDONO DEL SITIO	12	En caso que se presente esta etapa, se requerirá retirar los tanques de almacenamiento y demás instalaciones.

Se consideraron los siguientes aspectos durante la evaluación de impacto ambiental:

- ✓ Las características técnicas de las actividades realizadas en las etapas del proyecto.
- ✓ La revisión de bibliografía especializada sobre los impactos ambientales asociados a proyectos de infraestructura.
- ✓ La delimitación del Sistema Ambiental.
- ✓ Los cambios y consecuencias positivas y negativas que podrían generar el desarrollo del proyecto en el predio donde se ubicará la estación de servicio y que podrían experimentarse de forma perceptual o física.
- ✓ La forma en que el proyecto puede cambiar o tener consecuencias físicas o percibidas en la forma de vida de las mujeres y hombres integrantes de la comunidad, su cultura, servicios e instalaciones, su entorno físico, su salud y su bienestar social.

En las matrices se establecen los criterios ambientales de naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad, corrección e intensidad, mismos que se definirán en el apartado correspondiente.

Posteriormente, los valores del criterio de importancia se presentan mediante un código de colores (verde, amarillo y rojo), de acuerdo al rango de importancia establecido para cada factor.

El informe preventivo se complementa con programas que profundizan el Mantenimiento de las Instalaciones, así como también de la Maquinaria Pesada y Equipo; además se incluye el programa para la Vigilancia Ambiental del proyecto, los cuales apoyarán a mitigar los impactos negativos y garantizar la sustentabilidad, debido a que en todo momento se respetan los lineamientos que la Agencia solicita en su norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016.

Con base en lo anterior, para el proyecto se han determinado las siguientes secciones de la matriz de impacto ambiental (Tabla 21).

Tabla 21. Partes de la matriz de impactos ambientales generados por el proyecto

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	UNIDAD DEL INDICADOR AMBIENTAL
FÍSICO	AIRE	Calidad del aire	Concentración de Partículas Suspendidas Totales (PST).	mg/m ³ o ppm de PST
		Confort sonoro	Nivel Sonoro	Decibeles (dB(A)).
	SUELO	Calidad del suelo	Escurrimiento.	Coefficiente de Escurrimiento
			Kilogramos de Residuos sólidos	Kg residuos sólidos / m ² de suelo
			Kilogramos de Residuos Peligrosos	Kg residuos peligrosos generados por año de operación
	AGUA	Calidad del agua	Coliformes fecales	Número Más Probable (NMP).
	FLORA	Densidad vegetal.	Densidad de vegetación	número de individuos / m ² de superficie de proyecto
PAISAJE	Calidad del Paisaje	Calidad paisajística.	Adimensional	
SOCIOECONÓMICO	FACTORES HUMANOS Y ESTÉTICOS.	Circulación vehicular	Afluencia de vehículos.	Número de vehículos por hora
		Generación de Empleo.	Empleos generados	Número de empleos / año de operación.
	ECONOMIA Y POBLACIÓN	Manejo de sustancias peligrosas.	Zona de Alto Riesgo	Volumen de sustancias peligrosas (L o m ³)

6.1.1 Componentes y factores ambientales

A continuación se describe cada componente ambiental que será afectado por el proyecto, en función del factor ambiental involucrado:

Aire

Confort Sonoro. Este factor ambiental se verá afectado por las actividades que se llevarán a cabo en las etapas iniciales del proyecto, debido al uso de maquinaria y equipo pesado en las etapas de preparación del sitio y construcción. Mismos que provocarán la emisión de ruido. Se propone como indicador el nivel sonoro generado.

Calidad del aire. Este factor ambiental se verá afectado por las actividades que se llevarán a cabo en las etapas iniciales del proyecto, debido al uso de maquinaria y equipo pesado que al realizar las actividades descritas provocarán la emisión de partículas suspendidas, polvos fugitivos y gases productos de la combustión. Se propone como indicador la concentración de PST. Así mismo, durante la operación se generarán emisiones de vapores de combustibles que serán vertidos directamente a la atmósfera, alterando la calidad del aire.

Suelo

Calidad del suelo. Este factor ambiental se verá afectado por la adición de concreto al suelo, ya que la capacidad de escurrimiento pluvial será modificada. Además, durante las etapas iniciales y finales del proyecto, se generarán Residuos Sólidos y Peligrosos, que afectarán la calidad del mismo. Se propone como indicador la infiltración de aguas pluviales y los kilogramos de residuos sólidos y peligrosos a generarse.

Agua

Calidad del agua. Este factor ambiental será alterado debido a que las aguas residuales generadas en cada una de las etapas del proyecto serán vertidas en el sistema de drenaje municipal, por lo que, la calidad del agua residual se verá afectada. Se establece como indicador los Coliformes Fecales. Las aguas de proceso que serán generadas durante la operación de la estación, serán canalizadas mediante un tren de tratamiento elemental, conformado por una trampa de grasas, rejillas de separación, filtro separador de aceites y finalmente pozo de absorción, con motivo de evitar la alteración del sistema ambiental.

Flora

Densidad de vegetación. Este factor ambiental se puede ver afectado por la remoción de la vegetación en las etapas preparatorias del proyecto, a través de la limpieza y el trazo. Se propone como indicador la densidad de vegetación que será removida y sus unidades de medición número de individuos de vegetación / m² de superficie del proyecto.

Paisaje

Calidad del paisaje. Este factor ambiental se verá afectado por el cambio del escenario original del sitio del proyecto, mismo que modificará los elementos que la integran como visibilidad, calidad y fragilidad visual; producto de las actividades como limpieza y despalde, conformación de zona de almacenamiento y la construcción de las áreas que conformarán el proyecto. Se propone como indicador la calidad paisajística.

Socioeconómico

Circulación vehicular. Colindante con la Avenida Libertad, misma que conecta con la cabecera municipal y es eje principal de tránsito de unión a la zona conurbada de la Ciudad de Oaxaca, se predice que la operación del proyecto, aumentará la carga vehicular en dicha avenida, por lo tanto, se propone como indicador ambiental la afluencia (número de vehículos/ hora).

Generación de empleo. Temporalmente durante el desarrollo de la obra para la construcción de la Estación de Servicio se generarán empleos, provocando una importante derrama económica en el municipio de Santa María Atzompa. Así también serán permanentes para las etapas operativas. Para el indicador se propone la generación del mismo, mientras que su unidad es: (empleos generados/año).

Manejo de Sustancias Peligrosas. Una vez concluidas las etapas de preparación del sitio y construcción, se iniciará la operación y el mantenimiento, que incluyen la manipulación, almacenamiento y venta de sustancias químicas peligrosas como son los petrolíferos (gasolinas y Diésel). Por lo anterior, se prevé que el único impacto significativo y residual del proyecto, será el riesgo generado por dichos combustibles, tanto para las instalaciones, como para el personal que labore en la estación, así como también para la población establecida en los alrededores del sitio del proyecto. Por ende, el indicador ambiental para la cuantificación de este impacto será el volumen total de combustible almacenado.

6.1.2 Indicadores ambientales

Un indicador es un elemento del ambiente afectado o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987), los indicadores son índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que pueden producirse a consecuencia del desarrollo del proyecto.

Los indicadores de impacto deben contemplar ciertas características:

- Ser representativos del entorno afectado que es el impacto total producido por la realización del proyecto y modificación del ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin redundancias o duplicidad.
- De fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Para evaluar las posibles afectaciones tanto positivas como negativas que tendrá la realización del proyecto sobre el sistema ambiental, en la siguiente Tabla 22 se muestran los indicadores ambientales que son considerados para la evaluación.

Tabla 22. Indicadores ambientales

Criterio	Escala	Descripción
Naturaleza	(-) / (+)	Benéfico (+), adverso (-)
Magnitud	1 a 5	Imperceptible (1), Muy bajo (2), Bajo (3), Intenso (4), Muy intenso (5).
Duración	1 a 3	Corta, menos de un año (1), Media, de 1 a 3 años (2), Larga, más de 3 años (3).
Reversibilidad	0 a 2	Irreversible (2), reversible a largo plazo (1), reversible a corto plazo (0)
Corrección	0 a 1	Requiere corrección (1), no requiere corrección (0)
Importancia	2 a 11	I = N (M+D+R+C) Impacto No Significativo = 1 – 4 (verde). Impacto Significativo = 5 – 11 (amarillo).

Fuente: Gómez Orea, D; Evaluación del Impacto Ambiental edición 2013.

La caracterización de los impactos se realizó con base en su naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad, corrección e importancia.

Naturaleza

Para caracterizar el signo de los impactos depende de sus cualidades, por lo cual se define:

Naturaleza (N). Se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) del impacto identificado, sobre los distintos factores ambientales considerados.

- Positivo (+): Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada (Garmendia, A. 2005).
- Negativo (-): Aquel que se traduce en pérdida de valor estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada (Garmendia, A. 2005).

Magnitud

Magnitud (M). Representa la cantidad y la calidad del factor ambiental modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, que se considera como el espacio geográfico en relación con el cual se estima la amenaza o la bondad del impacto ambiental identificado (Gómez, 2013).

Duración

Duración (D): Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición sobre el factor ambiental considerado (Gómez, 2013).

Corrección

Corrección (C): Se refiere a la posibilidad de recuperación del factor ambiental afectado mediante intervención externa (Gómez, 2013).

Reversibilidad

Reversibilidad (R). Se refiere a la posibilidad de asimilación del ambiente circundante, de tal manera que éste, por sí solo, es capaz de recuperar las condiciones iniciales del factor ambiental afectado, una vez producido éste (Gómez, 2013).

Importancia

Importancia (I): Se refiere a la severidad, grado y forma de la alteración del factor ambiental considerado. En general es definida por la intensidad y sus atributos cualitativos que caracterizan dicha alteración, resultado de la interacción de los atributos anteriores. Su expresión es $I=N(M+D+Rv+C)$ (Gómez, 2013).

De ella se desprenden los impactos significativos y no significativos del proyecto que nos ocupa.

6.1.3 Criterios ambientales

Los criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto son el cualitativo y el cuantitativo, utilizados para la elaboración de las matrices propuestas para la evaluación de los impactos ambientales identificados.

Con la información presentada en los capítulos anteriores, se identificaron los impactos que podrían generar las actividades contempladas para el proyecto, incluyendo la etapa de operación y mantenimiento. Esto permitirá establecer las acciones que podrían generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia pudieran provocar daños al ambiente o contribuyan en la consolidación de los procesos de cambios existentes en la zona.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida.

6.1.4 Matrices de evaluación

El conjunto matricial se presenta en las siguientes Tablas de la 23 a la 26; en ellas se plasman los resultados de la evaluación realizada.

Tabla 23. Matriz cualitativa

ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN			MANTENIMIENTO	
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES POTENCIALES		Limpieza y deshierbe del terreno	Trazo de niveles para excavación	Excavaciones	Edificaciones	Instalaciones	Acabados	Barda Perimetral	Recepción de petrolíferos por auto-tanque	Almacenamiento de petrolíferos	Suministro de petrolíferos a usuarios finales	Conservación de los equipos, instalaciones y tanques de almacenamiento	
		COMPONENTE / FACTOR AMBIENTAL	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AIRE	Calidad del aire	1			X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Confort Sonoro	2			X	X	X						
SUELO	Calidad - Escorrentía	3	X		X	X			X				
	Calidad - Kilogramos de residuos sólidos	4	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	Calidad - Kilogramos de residuos peligrosos	5										X	X
AGUA	Calidad del Agua	6	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
FLORA	Densidad vegetal	7	X										
PAISAJE	Calidad paisajística	8				X							
SOCIO-ECONÓMICO	Circulación vehicular	9										X	
	Generación de empleo	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Manejo de sustancias peligrosas	11								X	X	X	

X = POSITIVO

X = NEGATIVO

*fuente: Gómez Orea, Domingo, Evaluación del Impacto Ambiental, Ed. 2013]

Tabla 24. Matriz Cuantitativa

ETAPA		PREPARACION DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN					MANTENIMIENTO																																																							
MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE INTERACCIONES POTENCIALES		Limpieza y deshierbe del terreno					Trazo de niveles para excavación					Excavaciones					Edificaciones					Instalaciones					Acabados					Barda Perimetral					Recepción de petrolíferos por auto-tanque					Almacenamiento de petrolíferos					Suministro de petrolíferos a usuarios finales					Conservación de los equipos, instalaciones y tanques de almacenamiento																									
		A					B					C					D					E					F					G					H					I					J					K																									
COMPONENTE / FACTOR AMBIENTAL		ID	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I	M	D	C	R	I															
AIRE	Calidad del aire	1											2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	2	0	1	-5	2	2	1	0	-5	2	2	1	0	-5	2	1	1	0	-4															
	Confort Sonoro	2											2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4																																																		
SUELO	Calidad - Escurrimiento	3	1	1	1	1	-4						1	1	1	1	-4	1	1	1	1	-4											1	1	1	1	-4																																								
	Calidad-Kilogramos de residuos sólidos	4	1	1	1	1	-4	1	1	1	1	-4	1	1	1	1	-4	1	1	1	1	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	2	1	1	-6						2	2	1	1	-6																									
	Calidad-Kilogramos de residuos peligrosos	5																																																																											
AGUA	Calidad del agua	6	1	1	1	1	-4	1	1	1	1	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4	2	1	1	0	-4																														
FLORA	Densidad vegetal	7	1	1	0	2	-4																																																																						
PAISAJE	Calidad paisajística	8																2	2	0	2	6																																																							
SOCIO-ECONÓMICO	Circulación vehicular	9																																																																											
	Generación de empleo	10	2	1	0	2	5	2	1	0	2	5	2	2	0	2	6	2	2	0	2	6	2	2	0	2	6	2	2	0	2	6	2	2	0	2	6	2	2	0	2	6	2	2	0	2	6	2	2	0	2	6	2	2	0	1	5																				
	Manejo de sustancias peligrosas	11																																																																											

Tabla 25. Matriz cuantitativa de importancia

ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN			MANTENIMIENTO	TOTAL	
MATRIZ DE IMPORTANCIA DE INTERACCIONES POTENCIALES		Limpieza y deshierve del terreno	Trazo de niveles para excavación	Excavaciones	Edificaciones	Instalaciones	Acabados	Barda Perimetral	Recepción de petrolíferos por auto-tanque	Almacenamiento de petrolíferos	Suministro de petrolíferos a usuarios finales	Conservación de los equipos, instalaciones y tanques de almacenamiento		
COMPONENTE / FACTOR AMBIENTAL		ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
AIRE	Calidad del aire	1			-4	-4	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-4	-39
	Confort Sonoro	2			-4	-4	-6							-12
SUELO	Calidad - Ecurrimiento	3	-4		-4	-4			-4					-16
	Calidad - Kilogramos de residuos sólidos	4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-6		-6		-40
	Calidad - Kilogramos de residuos peligrosos	5										-6	-5	-11
AGUA	Calidad del Agua	6	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4		-4		-36
FLORA	Densidad vegetal	7	-4											-4
PAISAJE	Calidad paisajística	8				6								6
SOCIO-ECONÓMICO	Circulación vehicular	9										-4		-4
	Generación de empleo	10	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	63
	Manejo de sustancias peligrosas	11								-7	-7	-7		-21
Total			-11	-3	-14	-8	-10	-6	-10	-16	-6	-26	-4	-114

Tabla 26. Matriz cuantitativa depurada

ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN			MANTENIMIENTO	TOTAL		
MATRIZ DE IMPORTANCIA DEPURADA DE INTERACCIONES POTENCIALES		Limpieza y deshierve del terreno	Trazo de niveles para excavación	Excavaciones	Edificaciones	Instalaciones	Acabados	Barda Perimetral	Recepción de petrolíferos por auto-tanque	Almacenamiento de petrolíferos	Suministro de petrolíferos a usuarios finales		Conservación de los equipos, instalaciones y tanques de almacenamiento	
COMPONENTE / FACTOR AMBIENTAL		ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
AIRE	Calidad del aire	1								-5	-5	-5		-15
	Confort Sonoro	2												0
SUELO	Calidad - Escurrimiento	3												0
	Calidad - Kilogramos de residuos sólidos	4								-6		-6		-12
	Calidad - Kilogramos de residuos peligrosos	5										-6	-5	-11
AGUA	Calidad del Agua	6												0
FLORA	Densidad vegetal	7												0
PAISAJE	Calidad paisajística	8				6								6
SOCIO-ECONÓMICO	Circulación vehicular	9												0
	Generación de empleo	10	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	63
	Manejo de sustancias peligrosas	11								-7	-7	-7		-21
TOTAL			5	5	6	12	6	6	6	-12	-6	-18	0	10

Resultados de la evaluación de impactos ambientales

AIRE	-15
SUELO	-23
AGUA	0
FLORA	0
SOCIOECONOMÍA	42
PAISAJE	6

POR TANTO, SE CONCLUYE QUE EL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL DEL PROYECTO ES POSITIVO, CON UN VALOR CUANTITATIVO DE 10 UNIDADES, LO QUE DEMUESTRA QUE EL PROYECTO ES VIABLE DE LLEVARSE A CABO, EN MATERIA AMBIENTAL, DE SEGURIDAD Y ENERGÉTICA.

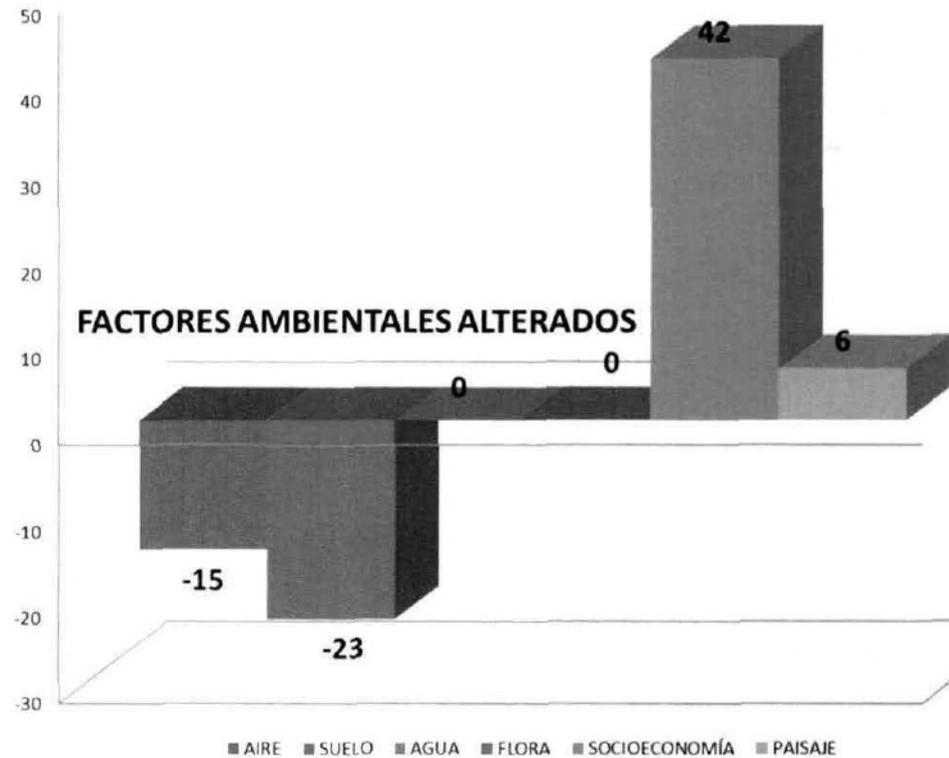


Figura 39. Gráfica de los factores ambientales alterados

6.1.5 Identificación y descripción de los impactos ambientales

De acuerdo con la identificación anterior, se tienen 53 interacciones durante la ejecución de los trabajos propuestos, de los cuales 8 corresponden a la etapa de preparación del sitio (2 positiva y 6 negativas); 27 a la etapa de construcción (6 positivas y 21 negativas); 15 a la etapa de operación (3 positivas y 12 negativas) y 3 a la etapa de mantenimiento (1 positiva y 2 negativas).

Evaluadas las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con el gráfico de los factores ambientales alterados (Ver Figura 39), se observa que el impacto ambiental global del proyecto es positivo. No obstante, durante la ejecución de las actividades que contempla el proyecto se implementarán acciones para el cuidado, conservación y recuperación del ambiente.

Se describen a continuación los impactos significativos que pudiera generar el desarrollo del proyecto, con base en la Tabla 27, clasificados por cada etapa del proyecto.

Tabla 27. Descripción de los impactos significativos que pudiera generar el proyecto

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL INVOLUCRADO	COMPONENTE AMBIENTAL INVOLUCRADO	ACTIVIDAD QUE GENERA EL IMPACTO SIGNIFICATIVO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO CON BASE EN ATRIBUTOS AMBIENTALES
Preparación del Sitio	Generación de empleo	Socio-economía	Limpieza, deshierbe y Trazo del terreno	Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración corta, reversible a corto plazo y sin necesidad de corrección.
Construcción			Excavación Edificación Instalaciones Acabados Barda Perimetral	Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración corta, reversible a corto plazo.
Operación	Generación de Empleo	Socio-economía	Recepción, Almacenamiento y Suministro de gasolinas y diésel	Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración muy larga e irreversible.
	Manejo de sustancias peligrosas	Socio-economía		Es de naturaleza negativa, de magnitud baja, de duración larga, irreversible y con posibilidad de corrección.
	Calidad del aire	Aire		Es de naturaleza negativa, de magnitud baja, duración larga, reversible a largo plazo y con posibilidad de corrección.
	Generación de Residuos Sólidos y Peligrosos	Suelo		Es de naturaleza negativa, de magnitud baja, de larga duración, irreversible y con

				posibilidad de corrección.
Mantenimiento	Generación de Residuos Peligrosos	Suelo	Conservación de la infraestructura	Es de naturaleza negativa, magnitud baja, de duración corta, reversible a corto plazo y con posibilidad de corrección.
	Generación de Empleo	Socio-economía		Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración corta, reversible a corto plazo.

Cabe señalar, que el riesgo se presentará en las áreas de recepción, almacenamiento y despacho de combustibles fósiles, es el potencial por el caso que se presente un incendio o una explosión a causa de un mal manejo de los petrolíferos dentro de la estación de servicio. Dado que el riesgo más latente en una estación de servicio se debe por la alta inflamabilidad de los combustibles.

Durante el despacho de los combustibles se tomarán las medidas necesarias para disminuir la probabilidad de un siniestro, asimismo se cumpla con los procedimientos de seguridad que la secretaria establezca. No obstante y considerando que se contarán con las medidas de seguridad necesarias para abatir la probabilidad de ocurrencia de un evento no favorable, por lo que se concluye que el riesgo por el uso de petrolíferos es controlable, más aun si se considera que el desarrollo del proyecto traerá muchos beneficios, tanto sociales como económicos en su área de influencia.

6.2 Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales

A continuación, se presentan las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales identificados, con la finalidad de atenuar el efecto negativo de los mismos. Se tomaron en cuenta las medidas sugeridas con las que el promovente deberá de contar con la finalidad de asegurar el cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, en específico, con el Anexo 4 de la misma.

Estas medidas se presentan divididas por etapas, dado que durante cada una de ellas, se implementarán diversas acciones correctivas con la finalidad de reducir los impactos ambientales significativos que conlleva el proyecto que nos ocupa.

6.2.1 Preparación del sitio y construcción

- a. Para los materiales de la excavación que permanezcan en la obra, se debe aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos.
- b. Se deben tomar las medidas preventivas para que en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no contaminen el agua y el suelo.
- c. Durante los trabajos de preparación del sitio se colocarán recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos que se generen, por lo que se debe actuar de conformidad a la legislación y normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.
- d. Los sitios circundantes que hayan sido afectados por la instalación y construcción de la Estación de Servicio, se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos.
- e. No obstante en esta etapa no se identificaron impactos significativos negativos, es prudente mencionar que la promotora aprueba en invertir en el Programa de Mantenimiento de Maquinaria Pesada y Equipos, así como también con Sanitarios Portátiles y Contenedores con Tapa para el almacenamiento temporal y disposición final adecuada de los residuos generados con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva. Con lo anterior, se mitigarán los impactos no significativos de carácter negativo que se presentarán durante estas etapas.
- f. Se deberá utilizar agua tratada o adquirida para la realización de cualquier actividad en estas etapas.

6.2.2 Operación y mantenimiento

Para mitigar los impactos significativos en esta etapa se proponen las siguientes medidas:

Para el caso de la calidad del aire, se deberá realizar la gestión ambiental aplicable y la que la Agencia considere necesaria para regular las emisiones de los vapores generados por el almacenamiento, suministro y expendio de petrolíferos, dado que dichas emisiones impactan en la concentración de los componentes de dicho factor ambiental.

Aunado a lo anterior, se deberá garantizar el cumplimiento a las disposiciones de construcción emitidas por PEMEX Transformación Industrial en cuanto a los Sistemas de Ventilación y de Recuperación de Vapores se refiere.

Para el caso de la calidad del suelo, se deberá aplicar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos que considere la Gestión Integral de los mismos durante esta etapa en la estación de servicio. Así también la gestión ambiental aplicable en materia de Residuos Peligrosos, como por ejemplo, el Registro como Generador de los mismos, en su modalidad que resulte pertinente.

Para el caso del Manejo de Sustancias Peligrosas, se consideran aplicables las siguientes medidas de mitigación: Gestión Ambiental ante la Agencia (Licencia Ambiental Única y la Cédula de Operación Ambiental), y ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en cuanto al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de seguridad industrial emitidas.

Se cumplirá con el formato de Bitácora de Mantenimiento, que en su momento el promovente deberá de gestionar con la finalidad de aplicar lo solicitado por la NOM-005-ASEA-2016.

En materia de agua, se utilizarán equipos ahorradores del vital líquido tales como mingitorios secos.

Se debe realizar el monitoreo del suelo, subsuelo y mantos acuíferos a través de los pozos de observación, y en caso de encontrarse niveles de hidrocarburos se debe actuar de conformidad a la legislación y normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.

6.2.3 Medidas de prevención y mitigación de impactos significativos

A continuación se describen las medidas de prevención y mitigación necesarias para minimizar el impacto ambiental significativo negativo generado por el proyecto (Ver Tabla 28).

Tabla 28. Medidas de prevención y mitigación de impactos significativos en materia de manejo de Sustancias Peligrosas.

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS IDENTIFICADA	
				PREVENTIVAS	MITIGACIÓN
Operación	Manejo de sustancias peligrosas	Socioeconómico	Almacenamiento y Distribución de sustancias peligrosas (gasolinas y Diésel)	<p>Seguir los procedimientos de diseño y construcción de la Norma especializada en Estaciones de Servicio.</p> <p>Seguir los procedimientos de seguridad recomendados para estos casos por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.</p> <p>Seguir los procedimientos de operación de sustancias peligrosas establecidos por la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía.</p> <p>Se deberá evitar el almacenamiento cercano de materiales altamente oxidantes.</p>	<p>Estando en la operación la estación de servicio tomará las siguientes precauciones para su manejo:</p> <p>Los tanques de almacenamiento que contengan petrolíferos, deben ser confinados y sujetos a un programa de mantenimiento con base en las recomendaciones de su fabricante.</p> <p>Queda estrictamente prohibido fumar y/o utilizar cualquier dispositivo que genere flama o chispa tal como encendedor o cerrillo, en las áreas de almacenamiento y venta.</p> <p>Los equipos, tuberías y estructuras deberán estar aterrizados físicamente para el dren adecuado de la electricidad estática.</p>