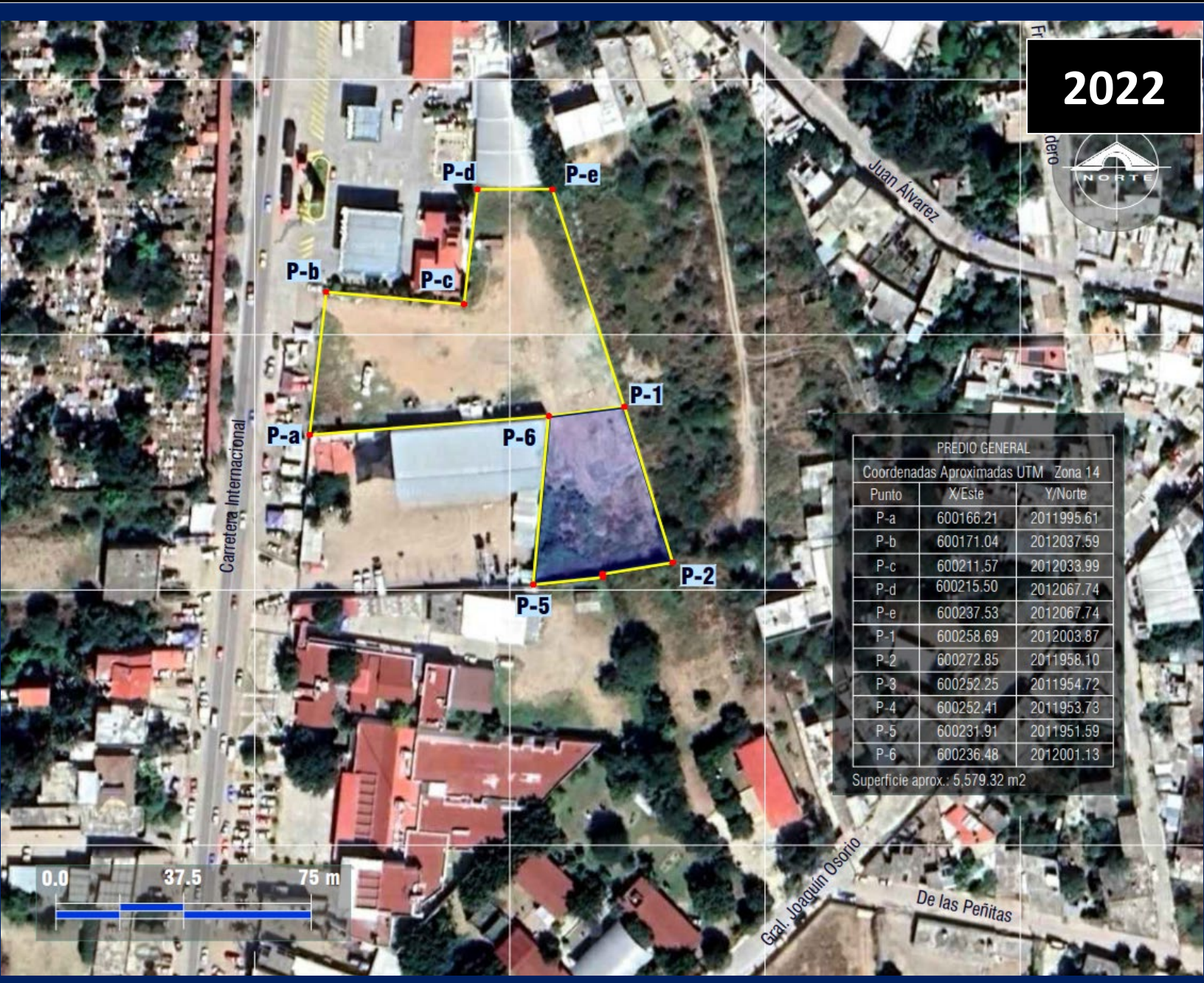
FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

2022



PREDIO GENERAL		
Coordenadas Aproximadas UTM Zona 14		
Punto	X/Este	Y/Norte
P-a	600166.21	2011995.61
P-b	600171.04	2012037.59
P-c	600211.57	2012033.99
P-d	600215.50	2012067.74
P-e	600237.53	2012067.74
P-1	600258.69	2012003.87
P-2	600272.85	2011958.10
P-3	600252.25	2011954.72
P-4	600252.41	2011953.73
P-5	600231.91	2011951.59
P-6	600236.48	2012001.13

Superficie aprox.: 5,579.32 m2

"ESTACIÓN DE CARBURACIÓN "ACATLÁN", PUEBLA"

Carretera Federal México – Oaxaca S/N, Barrio de La Palma, Municipio de Acatlán de Osorio, Estado de Puebla.

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. 1
Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio de Impacto Ambiental. 1
I.1 Proyecto. 1
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto. 2
I.1.3 Superficie total de predio y del proyecto. 6
I.1.3.1 Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto. 6
I.1.3.2 Superficie de afectación: 6
I.1.3.3 Superficie para obras permanentes: 6
I.1.4 Inversión requerida. 7
I.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto 7
I.1.6 Duración total de Proyecto. 7
I.2 Promovente. 8
I.2.1 Nombre o razón social 8
I.2.2 Registro Federal de Causantes del Promovente. 8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones, ... 8
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental. 9
I.3.1 Nombre o razón social. 9
I.3.2 Registro federal de contribuyentes 9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas aproximadas del predio. 3
Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto. 6
Tabla 3. Cronograma de trabajo. 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización de la Estación de Carburación de Gas L.P. 4
Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades. 5

CAPÍTULO I.

Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.1 Proyecto.

El proyecto "**Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"** comprende las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono de una instalación para Expendio al Publico de Gas L.P. Carburante mediante Estación de Servicio con fin Específico, que se pretende desarrollar en un predio ubicado en **Carretera Federal México – Oaxaca S/N, Barrio de La Palma, Municipio de Acatlán de Osorio, Estado de Puebla.**

La Estación de Suministro de Gas L.P. para carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar y trasegar Gas L.P. que mediante su instalación apropiada se hace el llenado de recipientes montados permanentemente en los vehículos que lo usan para su propulsión (carburación).

Del Alcance del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización en la materia para la ejecución de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso la etapa de abandono, y comprende las siguientes acciones, obras e instalación de:

- Limpieza y preparación del sitio.
- Zona de Almacenamiento la cual albergará 1 (uno) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 4,913.00 (Cuatro mil novecientos trece litros) especial para Gas L.P. La capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 4,431.70 Litros.
- Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras.
- Maquinaria (1 bomba)
- Toma de suministro.
- Válvulas de Seguridad (relevo de presión); válvula de cierre y válvula de exceso de flujo.
- Isleta de suministro.
- Instalación Sanitaria.
- Área de circulación.
- Instalación eléctrica.
- Techumbre para la Isla de Suministro.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la estación son:

1. Recepción de Gas L.P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de almacenamiento.
2. Almacenamiento de Gas L.P. en 1 (uno) tanque vertical (tipo salchicha) con una capacidad de 4,913.00 Lts., y que se ocupará al 90% como máxima capacidad de llenado.
3. Suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
4. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
5. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L.P.

La capacidad de almacenamiento será en 1 (uno) recipiente vertical de **4,913.00 Litros** de agua al 100%**, el máximo llenado del tanque será igual al 90%, es decir, 4,431.70 Litros** equivalentes a **2,393.12 kg de Gas L.P.,** con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L.P. se realizará bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004**; "**Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción".**

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Estación de Carburación “Acatlán”, Puebla”

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Las instalaciones que comprende el presente proyecto se localizarán en un predio ubicado específicamente en la **Carretera Federal México – Oaxaca S/N, Barrio de La Palma, Municipio de Acatlán de Osorio, Estado de Puebla.**

Criterios de ubicación.

En la selección del predio para la construcción de la Estación de carburación se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico.

Criterios Ambientales.

- Condiciones ambientales del predio reduciendo Impactos ambientales sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos).
- No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.

Criterios Técnicos y de Seguridad.

- Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la estación.
- No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la estación.
- Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- Rutas de acceso directo.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Con base en estos criterios, se determinó que el predio antes mencionado evitará incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de Influencia.

Coordenadas del Predio.

El terreno cuenta con una superficie total aproximada de **5,579.32 m^2,** con accesos por **Carretera Federal México – Oaxaca y se destinarán para la estación 1,541.64 m^2; los polígonos del predio general y de la superficie destinada la estación se muestran en la siguiente tabla:**

Tabla 1. Coordenadas aproximadas del predio.

"Estación de carburación "Acatlán", Puebla"		
Coordenadas Aprox.: Proyección UTM; ;Datum: WGS84; Zona 14		
Punto	**X/Este**	**Y/Norte**
P-a	600166.21	2011995.61
P-b	600171.04	2012037.59
P-c	600211.57	2012033.99
P-d	600215.5	2012067.74
P-e	600237.53	2012067.74
P-1	600258.69	2012003.87
P-2	600272.85	2011958.10
P-3	600252.25	2011954.72
P-4	600252.41	2011953.73
P-5	600231.91	2011951.59
P-6	600236.48	2012001.13
Superficie: 5,579.32 m^2		
"Estación de carburación "Acatlán", Puebla"		
Coordenadas Aprox.: Proyección UTM; ;Datum: WGS84; Zona 14		
Punto	**X/Este**	**Y/Norte**
P-1	600258.69	2012003.87
P-2	600272.85	2011958.1
P-3	600252.25	2011954.72
P-4	600252.41	2011953.73
P-5	600231.91	2011951.59
P-6	600236.48	2012001.13
Superficie: 1,541.64 m^2		

El terreno presenta las siguientes colindancias:

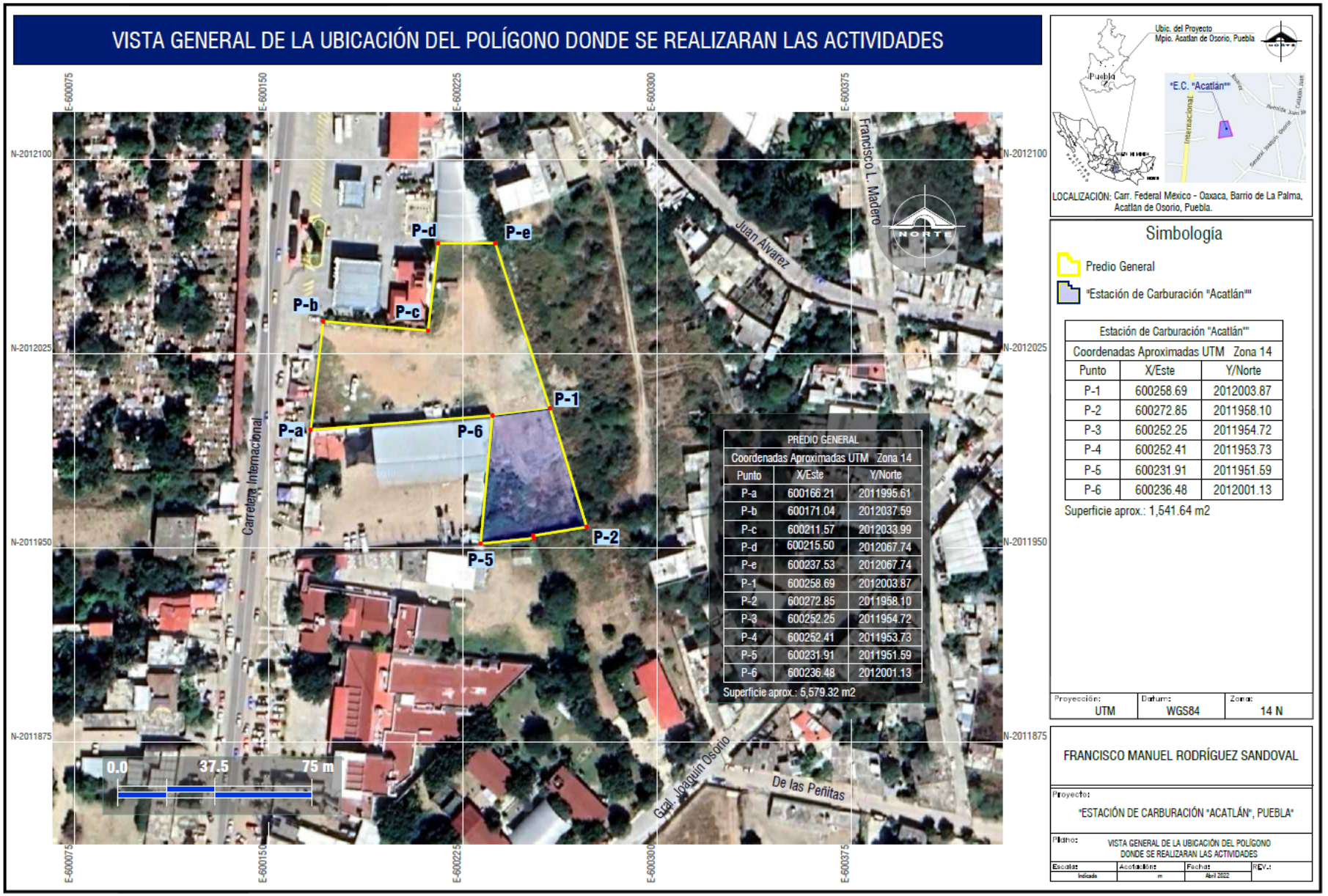
Al Norte en 22,37 metros, con terreno propiedad de la misma empresa, usado como acceso.
Al Sur en 20,87, 1,01 y 20,61 metros, oficinas del IMSS.
Al Oriente en 47,91 metros, con terreno baldío propiedad particular.
Al Poniente en 49,75 metros, con bodega propiedad privada.

En la Fig. 1 y 2 se muestran la ubicación general del predio en donde se localizará la Estación de Carburación.

Fig. 1. Macro localización de la Estación de Carburación de Gas L.P.

"Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"
FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL

Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.



"Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"
FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL

I.1.3 Superficie total de predio y del proyecto.

El predio tiene una superficie aprox. de **5,579.32 m²**.

I.1.3.1 Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.

Para la estación de carburación se destinarán aprox. **1,541.64 m², las coordenadas que delimitan la superficie se han citado en la pág. 3 del presente capítulo.**

I.1.3.2 Superficie de afectación:

La superficie de afectación corresponde a los 5,579.32 m² del predio general, ya que, si bien serán destinados **1,541.64 m²**, para la estación de carburación, el resto de la superficie será destinada áreas de circulación, estacionamiento y patios de maniobra, mismas que se mantendrán en sus condiciones naturales o en caso de ser necesario serán cubiertos con materiales pétreos (sin compactar como gravilla o tezontle) favoreciendo la infiltración de los escurrimientos pluviales

I.1.3.3 Superficie para obras permanentes:

De los **1,541.64 m²** se destinarán **708.97 m²** para obras permanente: oficinas, baños, área de almacenamiento, área de circulación, los restantes **832.67 m²** serán usados como áreas sin actividad específica y áreas de circulación y serán cubiertos con materiales pétreos (sin compactar como gravilla o tezontle) favoreciendo la infiltración de los escurrimientos pluviales.

La distribución de la infraestructura dentro del área de afectación es la siguiente:

Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto.

"Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"	
Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	**Superficie Total por Obra (m²)**
Oficinas y Baños	18.25
Área de Suministro	13.77
Área de almacenamiento	36.45
Zona de Descarga con Auto - tanque	24.00
Área de circulación y Patio	616.5
Subtotal obras permanentes =	**708.97 m²**
Área sin actividad aparente lado Sur del área de Suministro	832.67
Subtotal área libre =	**832.67 m²**
Total	**1,541.64 m²**

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

I.1.4 Inversión requerida.

El costo estimado de inversión es de [redacted]

I.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

Directos Permanentes: 3
Indirectos: 6

I.1.6 Duración total de Proyecto.

(Incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental ampara las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono y se estima que serán necesarios **12 meses (1 año) para las etapas de preparación del sitio y construcción y 30 años para la etapa de operación y mantenimiento**, con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la Estación de Carburación.

Tabla 3. Cronograma de trabajo.

	Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.					
Etapa o actividad para desarrollar	**Meses**				**AÑO 1 HASTA AÑO 30**	**No definido**
	3	**6**	**9**	**12**		
Obtención de Permisos Federales y Municipales						
Preparación del sitio.						
Construcción						
Obra mecánica						
Obra eléctrica						
Procuración e instalación de equipos						
Pruebas a equipos.						
Pruebas de operación						
Operación						
Abandono						

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social

FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL

Registro Federal de Contribuyentes del promovente por tratarse de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.2.2 Registro Federal de Causantes del Promovente.

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL
Propietario de la Estación de Carburación.

En el Anexo 1A se encuentra la documentación legal de Promovente.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones,

[redacted]

Domicilio, teléfono y correo electrónico del promovente por tratarse de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

Grupo de Ingenieros en Proyectos Energéticos S.A de C.V. (GIPESA).

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

GIP 140527T95

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. José Alberto Conde Romero.
Director Técnico
Cedula Profesional No. 3201869

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

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

CAPÍTULO II

REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO II. 1
Referencias, según corresponda, al o los supuestos del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 1

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad. 1
II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría 7
II.2.1 Plan Estatal de Desarrollo, Puebla 2019-2024 7
II.2.2 Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Acatlán de Osorio. 9
II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría 10
II.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas. 10
II.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. 2
Tabla 2. Ubicación del proyecto con respecto a áreas de importancia ambiental. 10
Tabla 3. Unidad Ambiental Biofísica UAB 121 “Depresión de México”. 19
Tabla 4. Análisis de Congruencia. 19

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal. **11**
Fig. 2. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal. **12**
Fig. 3. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias. **13**
Fig. 4. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias. **14**
Fig. 5. Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves **15**
Fig. 6. Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios RAMSAR. **16**
Fig. 7. Representación de Gráfica de la Unidad Ambiental Biofísica 121 “Depresión de México”. **18**
Fig. 8. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio. **22**

CAPÍTULO II.

Referencias, según corresponda, al o los supuestos del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad.

En este caso, se indicará cual será la norma oficial mexicana a la cual deberá sujetarse el promovente, misma que establecerá las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la obra y/o actividad de que se trate, y no deberá confundirse con aquella normatividad que especifican aspectos sobre el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento del proyecto, ya que éstas en su mayoría indican límites máximos permisibles y/o características de diseño de ingeniería que no contemplan variable ambiental, dicha información tiene un valor de 3, por la información técnica jurídica y/o administrativa que fundamenten y motiven el supuesto que nos ocupa.

Con base a lo señalado en el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Enero del 2017, las siguientes normas regulan las descargas y emisiones y en general todos los impactos relevantes.

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Emisión efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.				
Aguas residuales	Preparación, construcción e instalación.	3.5 Bienes nacionales Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.	**No aplica, las aguas residuales que se generarán durante las distintas etapas del proyecto no serán vertidas a ningún cuerpo o suelo.**	**No Aplica.**
NOM-002-SEMARNAT-1996. Que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes En las descargas de aguas residuales a los sistemas de Alcantarillado urbano o municipal.				
Aguas residuales	Preparación, construcción e instalación. Operación y mantenimiento	**Campo de aplicación.** Es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga **de las aguas residuales domésticas, pluviales**, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.	Durante las distintas etapas del proyecto se generarán aguas residuales del tipo sanitarias (W.C.) y grises (Lavado de manos, pisos), mismas que serán conducidas a la fosa séptica que se construirá en la estación para tal fin. De acuerdo con lo destacado en negritas las aguas residuales que se generaran son del tipo domesticas de manera que la norma no es aplicable.	**No aplica.** En el caso de la etapa de preparación y construcción del sitio, las aguas residuales sanitarias que se generen serán dispuestas conforme lo siguiente: **1.** Dado que los predios se ubican en zonas urbanizadas, es factible encontrar servicios sanitarios a los cuales los trabajadores acudirán. **2.** En caso de no encontrar estos servicios se contratará a una empresa que rente sanitarios portátiles (tipo SANIRENT), la empresa seleccionada deberá contar con los permisos correspondientes para: ➧ La instalación de este tipo de equipos o servicios. ➧ Recolección de aguas residuales tipo sanitarios y/o grises. ➧ Transporte de aguas residuales y grises. ➧ Disposición final de las aguas residuales. Las aguas sanitarias y grises que se generen durante la etapa de operación de la estación serán canalizadas a la fosa séptica que se construirá dentro de la estación.

Emisión efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997. Que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes Para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios Al público.				
Aguas residuales	Operación y Mantenimiento	**Campo de aplicación.** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reusó.	**No aplica, el proyecto no pretende el reusó de las aguas residuales.**	**No aplica.**
NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental. - Lodos y biosólidos-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.				
Lodos	Preparación, construcción e instalación.	**Campo de aplicación.** Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales	No aplica, el proyecto no contempla la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales y no desazolvara sistemas de alcantarillado municipal.	**No aplica.**
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación Y los listados de los residuos peligrosos				
Residuos Peligrosos	Preparación, construcción e instalación. Operación y mantenimiento.	**Campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. 6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados: Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.	Durante estas etapas es necesario el uso de pinturas y solventes, para la aplicación de recubrimientos, generando se residuos de tipo inflamable. También se usan estopas o trapos que son impregnados con estas sustancias adquiriendo propiedades inflamables. En el listado 5 se encuentran citados este tipo de residuos.	**Todos los residuos generados y/o materiales utilizados para la aplicación, limpieza de recubrimientos mecánicos tipo esmalte, serán catalogados como peligrosos.** **Estos residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y envasados a fin de dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR.** **Estos residuos serán recolectados por un tercero debidamente autorizado por la Autoridad competente, para su disposición final.**

Emisión efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005. que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación Y los listados de los residuos peligrosos.				
Residuos Peligrosos	Preparación, construcción e instalación. Operación y mantenimiento	**Campo de Aplicación.** La presente norma oficial mexicana es de observan-cia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.	Los residuos generados e identificados como peligrosos contienen residuos de sustancias que generan gases y vapores, así como propiedades inflamables.	**De acuerdo con el Anexo 2 de la norma los residuos generados pertenecen al Grupo 101 "Materiales combustibles e inflamables diversos".** **Con base a la Tabla de incompatibilidades estos residuos son incompatibles con el Grupo 1 "Ácidos Minerales No Oxidantes" y Grupo 2 "Grupo 2 Ácidos Minerales Oxidantes"** **Tipo de residuos que no son generados por el proyecto.** **De manera que no es necesaria hacer una separación de los residuos generados.**
NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.				
Residuos de manejo especial	Construcción e instalación. Operación y mantenimiento.	**Campo de Aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para: 3.1 Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial. 3.2 Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.	No aplica. **Esta norma no es de observancia obligatoria para el regulado, toda vez que la cantidad estimada de residuos que se generan en cualquiera de sus etapas es todo momento menor a 10 toneladas al año.** De manera que no es un Gran Generados de Residuos. **Los residuos generados son producto de actividad que relacionada con la producción de un bien o servicio y no tiene características CRETIB.**	**No obstante, se llevará a cabo la siguiente medida de prevención contra contaminación por un manejo inadecuado.** **Los residuos generados catalogados como de manejo especial (independiente de su masa o volumen) con base en las especificaciones de la norma de referencia, serán clasificados seleccionados y almacenados en contenedores debidamente rotulados y almacenados de forma temporal.** **La disposición final será enviándose al centro de recolección de residuos del Municipio o en su caso serán entregados a los vehículos recolectores del Municipio, para su disposición final.**

<table>
<tr><th>Emisión efluente</th><th>Etapa en que es generada</th><th>Norma y especificaciones aplicables</th><th>Vinculación con el proyecto</th><th>Cumplimiento</th></tr>
<tr><td colspan="5">NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.</td></tr>
<tr><td>Emisiones fugitivas</td><td>Operación y mantenimiento</td><td>Campo de Aplicación.
Esta norma oficial mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los responsables de producir e importar los combustibles a que se refiere la presente.</td><td>No aplica.
Esta norma no es de observancia obligatoria para el presente proyecto.</td><td>No aplica.</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</td></tr>
<tr><td>Emisiones fugitivas</td><td>Operación y mantenimiento</td><td>Campo de Aplicación.
Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.
<table>
<tr><th>ZONA</th><th>HORARIO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE d B (A)</th></tr>
<tr><td>Residencial1 (ext eriores)</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>55
50</td></tr>
<tr><td>Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>68
65</td></tr>
<tr><td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td><td>Durante el juego</td><td>55</td></tr>
<tr><td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.</td><td>4 horas</td><td>100</td></tr>
</table></td><td>Durante la ejecución de las obras y actividades se generará ruido en las distintas etapas.</td><td>La ejecución de las obras y actividades no superaran los límites máximos permisibles establecidos en esta norma.
Lo anterior es posible prever considerando el “Estudio De Evaluación Del Ruido Generado Por La Construcción de la Línea 12 Del STC Metro En Horario Nocturno” cuyos resultados indicaron que, Como resultado de las mediciones, se obtuvo que el valor mínimo registrado fue de 65.8 dB(A) en la estación del Parque de los Venados y el mayor de 86.8 dB(A) en el sitio ubicado en Av. Tláhuac y Las Torres.
Tomando en cuenta el tipo de obra corresponde a una de gran magnitud en donde intervienen maquinaria pesada, grúas y otros elementos que generan ruidos de forma constante, el ruido generado por las obras del presente proyecto es menor por lo que se apegaran a los límites máximos permisibles.</td></tr>
</table>

Emisión efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.				
Especies en Estatus.	Construcción e instalación.	**Campo de Aplicación.** Es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	**No aplica.** En el predio en donde se pretenden desarrollar el proyecto no se tiene presencia de flora y fauna, en algún estatus de protección de acuerdo con los listados de la norma de referencia.	**No aplica.**
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.				
Contaminan-tes en el Suelo.	NO aplica en ninguna etapa.	**Campo de Aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos incluidos en la TABLA 1.	**No aplica.** En esta etapa del proyecto no es aplicable la norma al proyecto toda vez que no se ha contaminado el suelo bajo ninguna forma y con ninguna sustancia.	**No aplica.**
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.				
Contaminan-tes en el Suelo.	NO aplica en ninguna etapa.	**Campo de Aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas aquellas personas físicas y morales que deban determinar la contaminación de un suelo con materiales o residuos que contengan arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos.	**No aplica.** En esta etapa del proyecto no es aplicable la norma al proyecto toda vez que no se ha contaminado el suelo bajo ninguna forma y con ninguna sustancia.	**No aplica.**

II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría.

No es el caso, el municipio de Acatlán de Osorio, Estado de Puebla no cuenta con ningún Programa de Desarrollo Urbano o de Ordenamiento Ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría.

II.2.1 Plan Estatal de Desarrollo, Puebla 2019-2024

La integración de este Plan Desarrollo, es el resultado de un esfuerzo plural e incluyente, que cuenta como elemento clave la participación ciudadana con corresponsabilidad; en este sentido, la incorporación de las organizaciones de la sociedad civil, la iniciativa privada, el sector social, el sector académico, los pueblos originarios y los ciudadanos en general, permitieron conocer las demandas primordiales de las y los poblanos, dando como resultado un diagnóstico sobre la situación que enfrenta la entidad en los ámbitos político, rural, económico y social.

Asimismo, garantizar la participación de la sociedad en las acciones de gobierno y fortalecer el esquema de corresponsabilidad social, fue fundamental para la integración de este documento rector; donde, se privilegiaron diversos mecanismos de participación como mesas de trabajo con expertos, encuestas en eventos públicos y haciendo uso de las tecnologías de la información, que permitieron conocer la realidad que enfrenta la población del estado.

Este Plan es un instrumento rector de la planeación estatal, que tiene como finalidad reflejar la realidad del estado, y visualizar el rumbo hacia dónde queremos ir y como se ha de llegar a la consolidación de las metas planteadas en beneficio de sus habitantes.

El rasgo distintivo del Plan de Estatal de Desarrollo 2019 - 2024 está integrado por los siguientes 4 Ejes de Gobierno:

Eje 1. Seguridad Pública, Justicia y Estado de Derecho.

Enfocado a mejorar las condiciones de seguridad y justicia en las que se encuentra el estado, tomando como base la cultura de legalidad, el respeto y la protección a los derechos humanos, para contar con un ambiente de tranquilidad.

Eje 2. Recuperación del Campo Poblano.

Encaminado a fortalecer las actividades y la participación del sector primario como parte fundamental del desarrollo del estado, impulsando las economías locales y tomando en cuenta el uso sostenible de los recursos naturales, acorde a las vocaciones productivas de cada región

Eje 3. Desarrollo Económico para Todas y Todos.

Direccionado a la generación de entornos favorables para el crecimiento económico, donde la productividad y la competitividad sean el pilar del desarrollo en todas las regiones del estado de manera sostenible.

Estrategia 2

Fortalecer el trabajo digno para impulsar la productividad y el bienestar Líneas de acción.

1. Impulsar mecanismos para el desarrollo integral de la fuerza laboral como elemento esencial que dignifique el trabajo.
2. Fomentar la incorporación de la población al mercado laboral, priorizando aquella en situación de exclusión.

   El desarrollo del proyecto generará fuentes de empleo de forma temporal (6 empleos, aproximadamente) y permanentes (3 empleos aprox.), sin distinción alguna en la condición de la persona, siempre y cuando esté capacitada para el desarrollo de las actividades requeridas.
3. Brindar certeza jurídica y justicia laboral para generar estabilidad laboral.
4. Establecer esquemas de coordinación entre los sectores público, académico, privado y social para garantizar la pertinencia del capital humano con las necesidades económicas regionales.

Estrategia transversal de infraestructura

Impulsar esquemas ambientalmente sostenibles en las actividades económicas para reducir el impacto al cambio climático.

1. Promover el uso de estándares y normas oficiales mexicanas para el aprovechamiento sostenible y la seguridad hídrica.
2. Establecer criterios de control, prevención y mejores prácticas en los procesos para reducir los contaminantes al medio ambiente.

   La construcción y diseño de la estación de carburación se dará con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción''; asimismo, se establecerán medidas de prevención y control para evitar acciones que atenten contra el medio ambiente durante la operación de esta; además de que las emisiones de gases, aguas residuales, emisiones fugitivas, residuos sólidos, etc., estarán regulados mediante la normatividad ambiental aplicable vigente.
3. Promover el uso de tecnologías limpias e innovadoras para eficientizar el desarrollo económico y la transición energética.

   A pesar de que el gas no es del todo una energía limpia, si resulta ser una opción que considerar para fortalecer la seguridad energética en la región, toda vez que los precios por litro son mucho más competitivos que los de la gasolina.
4. Fomentar prácticas sostenibles, de prevención de riesgos y adaptación al cambio climático en las actividades económicas.
5. Proteger los ecosistemas para el desarrollo sostenible con identidad.
6. Desarrollar mecanismos de planeación territorial que propicien el desarrollo económico sostenible.

Eje 4. Disminución de las Desigualdades.

Priorizando la reducción de brechas de desigualdad social, en donde se generen condiciones de bienestar que ayuden a satisfacer las necesidades básicas de la población y mejorar su calidad de vida; así como cerrar las brechas entre las regiones.

Eje Especial. Gobierno Democrático, Innovador y Transparente.

Busca dotar de herramientas a las Instituciones de la Administración Pública para un correcto actuar, siendo efectivos y democráticos, en donde se propicie la participación ciudadana y se impidan los actos de corrupción; así como impulsar un gobierno moderno.

De este modo, una vez revisado el presente Plan Estatal de Desarrollo, no se establecen especificaciones que regulen, impidan o que se deban analizar de manera particular para determinar la compatibilidad del proyecto, con la establecido en el Plan.

II.2.2 Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Acatlán de Osorio.

De acuerdo con las revisiones realizadas se pudo constatar que el municipio de Acatlán de Osorio no cuenta con Plan de Desarrollo Urbano Municipal, por lo que no existen criterios de regulación que impidan la construcción de la Estación de Carburación.

Sin embargo, de acuerdo con lo indicado en el **Dictamen de Uso de suelo** sin No. de oficio expedido el 28 de septiembre de 2021 expedida por la Dirección de Obras Públicas del Municipio de Acatlán de Osorio, Puebla, **se otorga permiso de USO DE SUELO PARA LA ACTIVIDAD DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GAS L.P. MEDIANTE ESTACIÓN DE SERVICIO CON FIN ESPECÍFICO: "ESTACIÓN DE CARBURACIÓN"** en el inmueble que se encuentra ubicado en el predio Rústico, ubicado en el lado oriente de la carretera Internacional México- Oaxaca, sin número, barrio de La palma, entre la estación de servicio de distribución de Gasolina ES 5573 y la compañía embotelladora Herdomo (bodega de Pepsi- Coca Cola) ubicadas en el tramo comprendido entre la calle Gral. Joaquín Osorio y calle Juan Álvarez en Acatlán de Osorio.**(Ver Anexo 4)**.

II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría

NO es el caso.

II.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

De acuerdo con la ubicación del predio, este no se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal o Estatal, así como sitios de importancia ecológica o ambiental, siendo más próximas las áreas que a continuación se presentan:

Tabla 2. Ubicación del proyecto con respecto a áreas de importancia ambiental.

Área de importancia ambiental	Nombre	Ubicación con respecto al proyecto
Área Natural Protegida Federal	ANP "Tehuacán – Cuicatlán."	26.05 km
Área Natural Protegida Estatal	ANP "Tehuacán - Zapotitlán"	22.01 km
Regiones Terrestres Prioritarias	RTP "Valle de Tehuacán – Cuicatlán"	25.831 km
Regiones Hidrológicas Prioritarias	RHP "Río Amacuzac - Lagunas de Zempoala"	84.59 km
Área de Importancia para la Conservación de Aves	AICA "Valle de Tehuacán – Cuicatlán"	25.15 km
sitios RAMSAR	"Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)"	71.96 km

En las siguientes figuras se muestra la ubicación del proyecto con respecto a las áreas antes referidas.

Fig. 1. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.

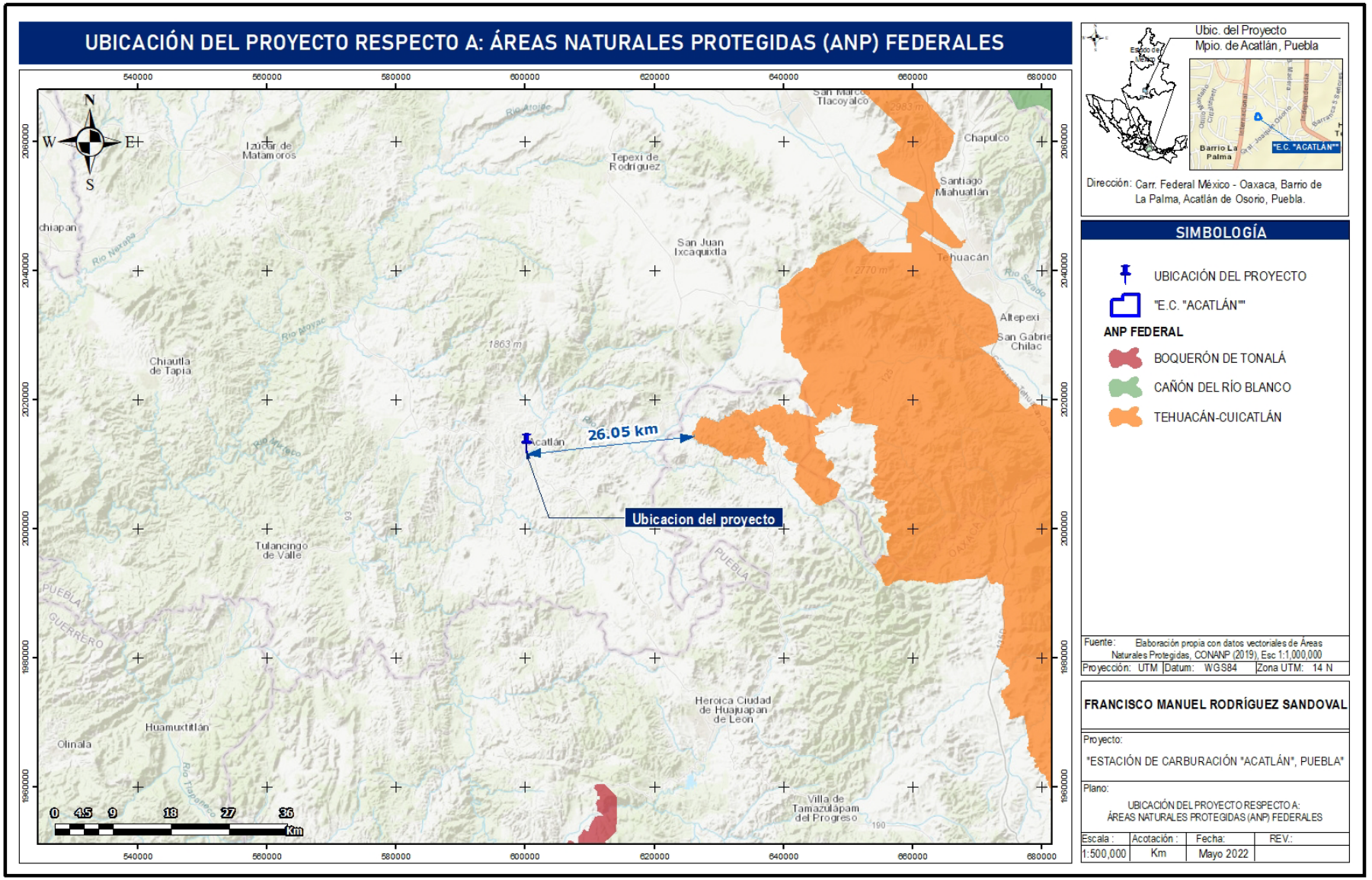


Fig. 2. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.

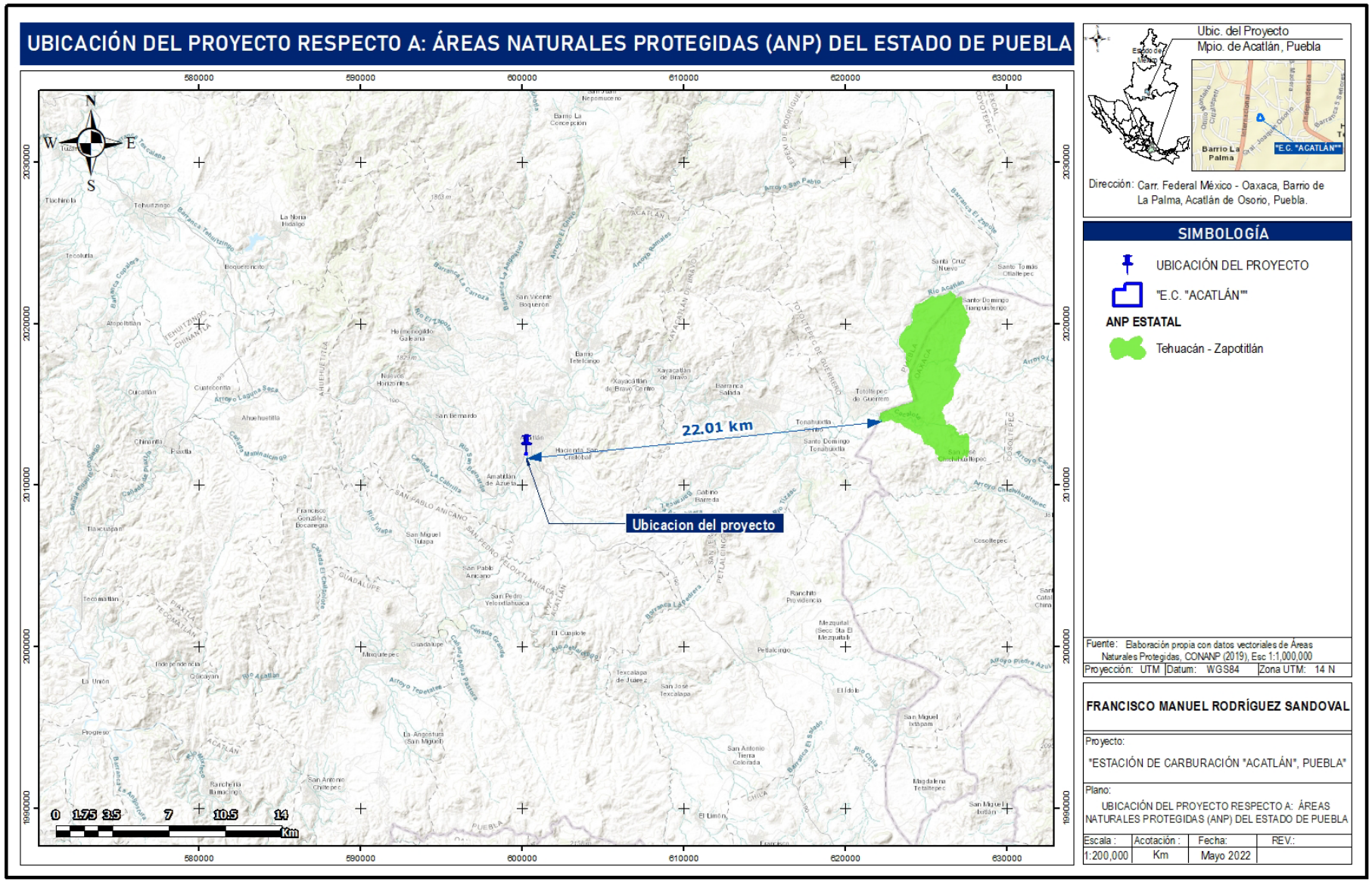


Fig. 3. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias.

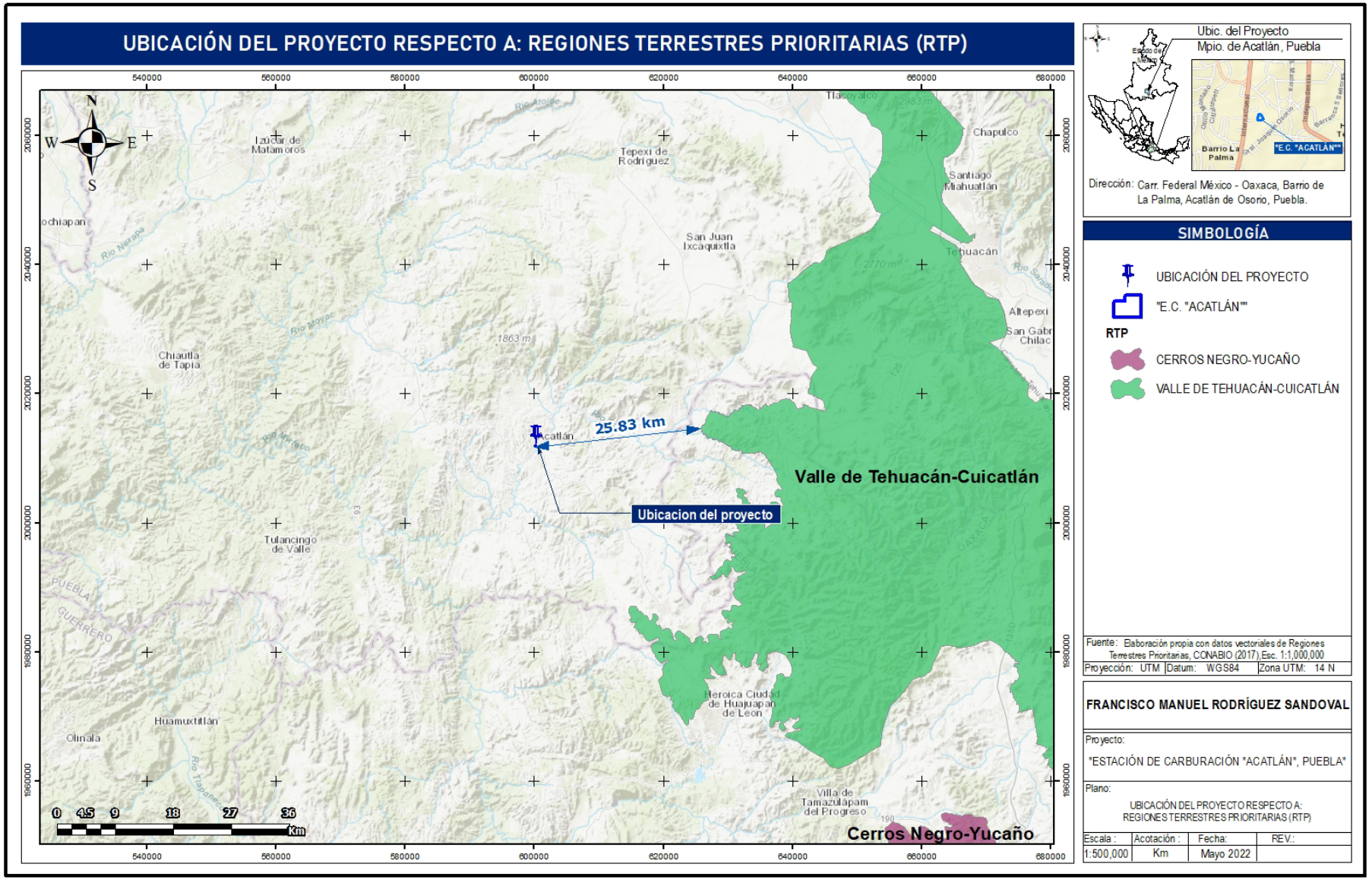


Fig. 4. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias.

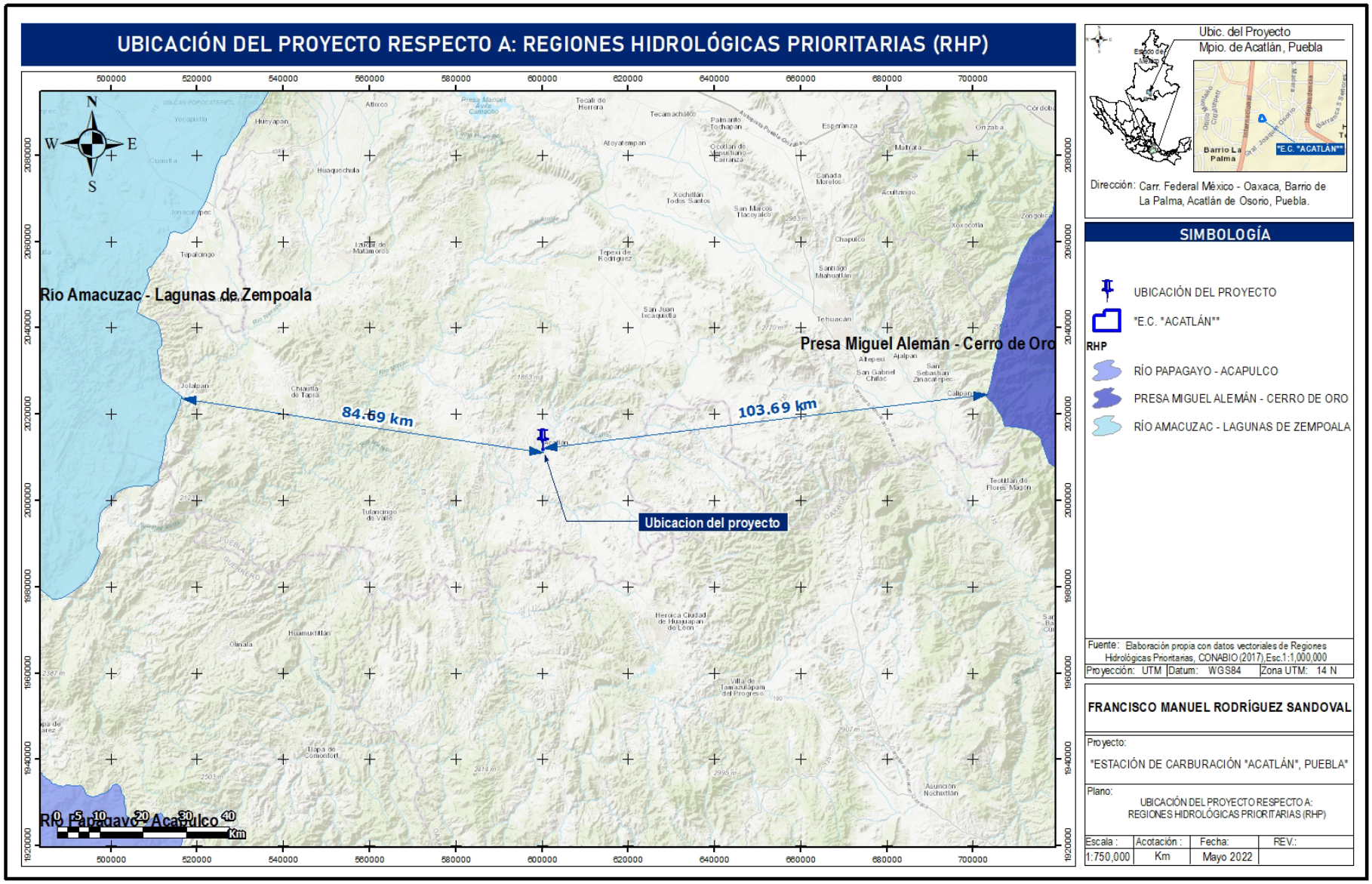


Fig. 5. Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

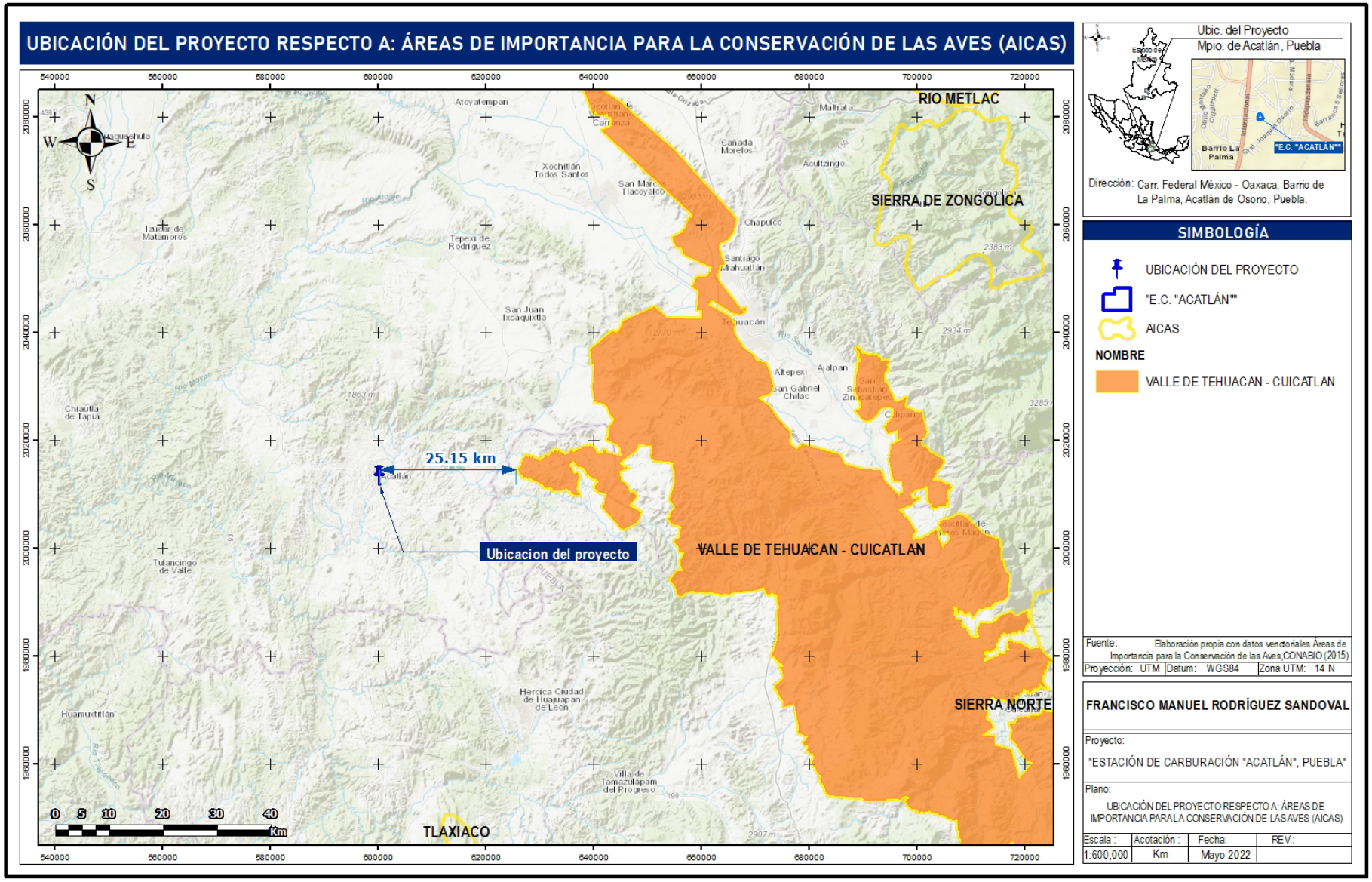
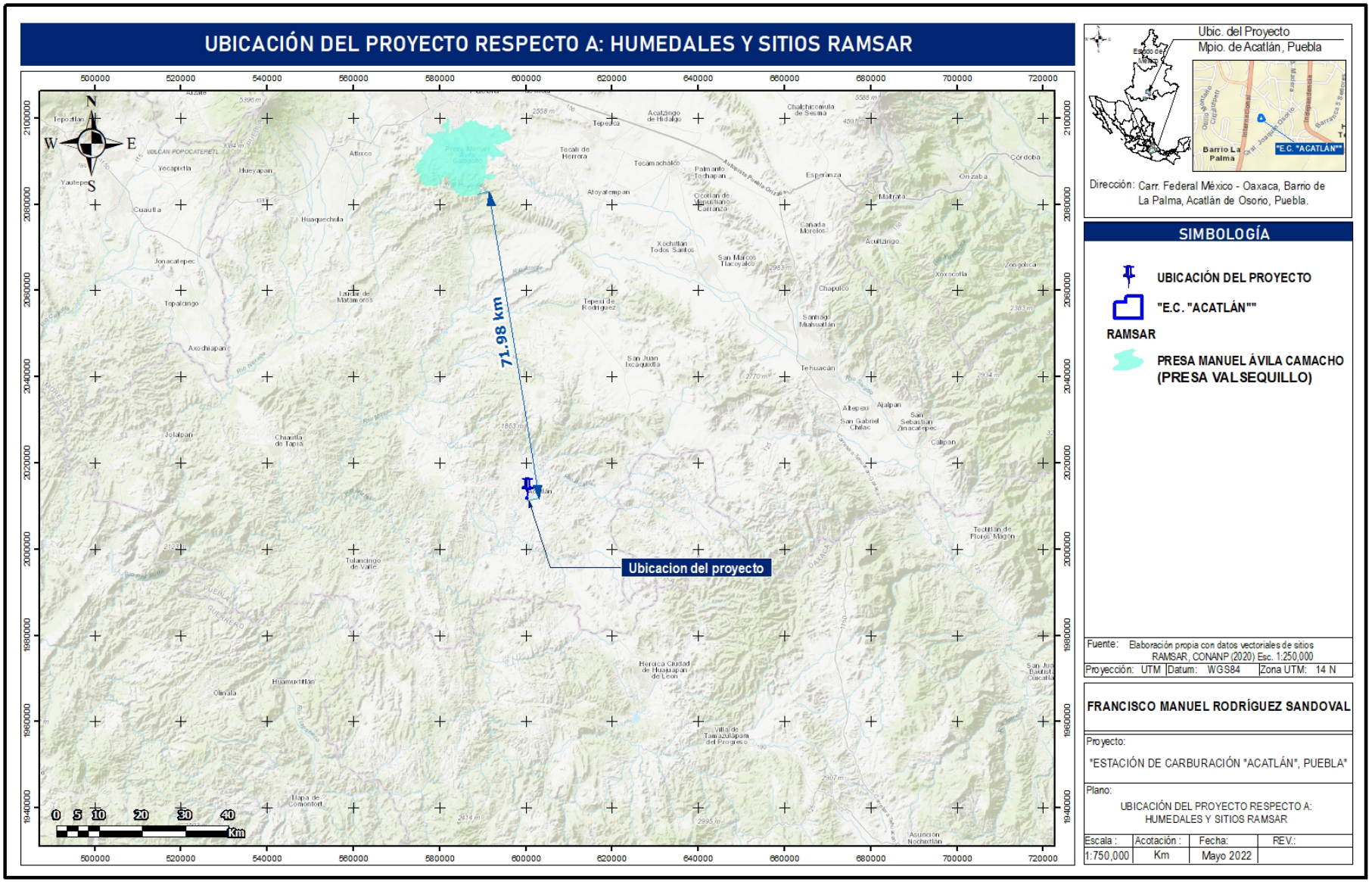


Fig. 6. Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios RAMSAR.



II.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 2003 y reformado el 28 de septiembre de 2010. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán de observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

De acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto, las obras y actividades que se desarrollaran se localizan dentro de la **Región Ecológica: 18.9.** Esta Región se compone de dos **Unidades Ambientales Biofísicas:**

- UAB 53 Depresión de Chapala (donde se localiza el proyecto)
- **UAB 61 Sierras del sur de Puebla**

Las características de la UAB 61 son las siguientes:

Superficie en km^2: 12,221.17
Población Total: 1,405,539.
Población Indígena: Cuicatlán, Mazateca, Tehuacán y Zongolica

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

61. Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 34.8. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033**: Muy crítico**
Política Ambiental: **Restauración y Aprovechamiento sustentable.**
Prioridad de Atención: **Alta**

Fig. 7. Representación de Gráfica de la Unidad Ambiental Biofísica 61 "Sierras del sur de Puebla".

"Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"
FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL

La política ambiental: **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, con una Prioridad de Atención: **Alta**

Los ejes rectores del desarrollo son**: Desarrollo Social.**

Tabla 3. Unidad Ambiental Biofísica UAB 61 "Sierras del sur de Puebla".

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
61	Desarrollo Social	Forestal	Agricultura - Ganadería - Minería	SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

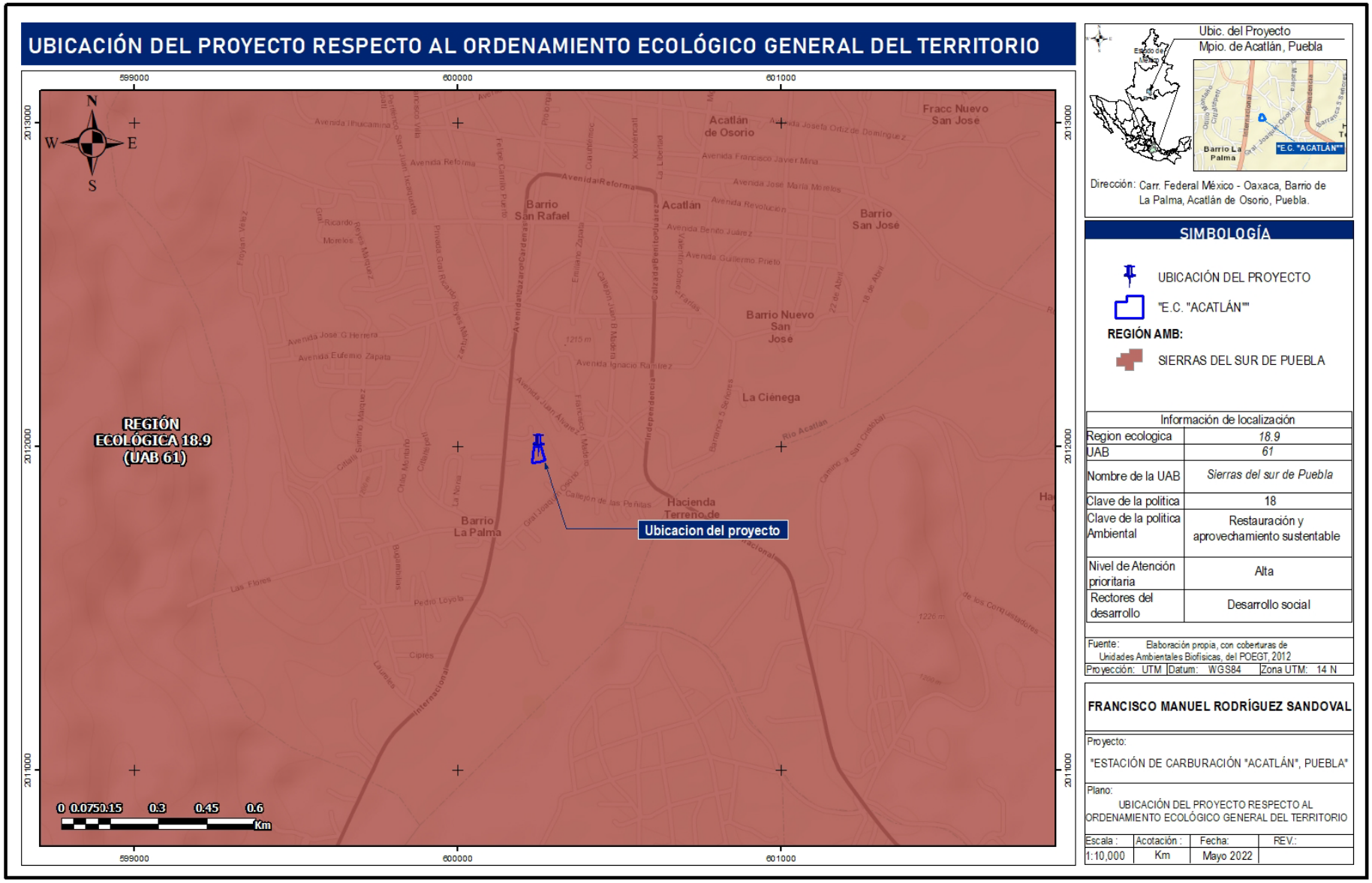
Tabla 4. Análisis de Congruencia.

I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable.	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **No aplica la estrategia el proyecto no pretenden el aprovechamiento de recursos natrales, especies, genes o ecosistemas.** **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **No aplica la estrategia el proyecto no pretenden el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios.** **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **No aplica la estrategia el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.** **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **No aplica la estrategia el proyecto no incide en áreas forestales y no realiza actividades relativas al sector forestal.** **8.** Valoración de los servicios ambientales. **Como se ha señalado el proyecto se desarrolla en áreas previamente impactadas carentes de algún valor en cuanto a la prestación de servicios ambientales.**
C) Protección de los recursos naturales	**12** protección de los ecosistemas. **El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, por lo que no genera efectos que pongan en riesgo la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.** **13** racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. **No aplica la estrategia el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.**
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. **El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, que por la dinámica de desarrollo de la región no serán propicias para la restauración forestal, por otra parte.**
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicio	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **No aplica la estrategia el proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales no renovables.** **15 bis**. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **No aplica la estrategia el proyecto no pretende el desarrollo de actividades mineras.**

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. **La instalación de la estación de carburación provee de servicios inmediatos a los residentes de la zona, por lo que su entorno mejora de alguna manera las condiciones y su acceso a recursos, sin embargo, el regulado no posee injerencia en la mejora directa de las viviendas de la zona.**
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26.** Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física. **Estas acciones son competencia de otras instituciones, no aplican para el proyecto**
C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. **Estas acciones son de competencia del sector gobierno, por lo que no le aplican al proyecto.**
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **El proyecto es necesario para el desarrollo y la provisión de servicios de la ciudad.** **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional **El proyecto se pretende desarrollar en un predio que ha quedado rodeado por el desarrollo urbano, por lo que no se promueve el crecimiento descontrolado de la ciudad, por el contrario, se aprovechan los predios baldíos que ya forman parte de la mancha urbana.**
E) Desarrollo social	**35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. **La mayoría de estas acciones están orientadas a ser desarrolladas por el sector gobierno.**

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. **Lo terreno donde se pretende desarrollar la empresa son propiedad privada por lo que el derecho de propiedad de terceros se ve respetada en cualquier forma.**
A) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos **No aplica es competencia del sector gobierno.** 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. **No aplica es competencia del sector gobierno.**

Fig. 8. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.



CAPÍTULO III

ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO III. 1
Aspectos técnicos y ambientales. 1

III.1 a) Descripción general de la obra o actividad proyectada. 1
a) Ubicación del proyecto. 5
b) Dimensiones del proyecto. 9
c) Características particulares del proyecto. 10
A. Proyecto Civil. 14
B. Proyecto mecánico 19
C. Proyecto Eléctrico. 23
D. Proyecto Contraincendio y Seguridad. 30
E. Medidas Preventivas 32
F. Operación y Mantenimiento. 37
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 41
G. Etapa de abandono del sitio. 43
d) Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 45
e) Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto. 48
III.2 b) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas. 49
III.3 c) Identificación y Estimación de las Emisiones, Descargas y Residuos cuya Generación se Prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo. 51
III.4 d) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto 54
a) Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada 54
b) Representación Gráfica. 54
Metodología para la Definición del Área de Influencia (AI). 55
c) Identificación de atributos ambientales. La descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos). 72
Caracterización del AI. 72
Generalidades. 72
Componentes Abióticos. 72
Componentes bióticos. 92
Componente Socioeconómico. 94
Paisaje. 99
d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI. 102
e) Diagnóstico Ambiental: se desarrollará un análisis sobre las condiciones ambientales del AI, remitiendo las conclusiones que justifiquen el estado de deterioro y/o conservación del ecosistema en donde incidirá el proyecto 103
III.5 e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación. 104
Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el AI. 106
Técnicas para identificación y evaluación de impactos. 108
Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996. 109
Identificación de los impactos ambientales generados. 118
Conclusiones. 120
III.6. f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto 128
III.7. g) Condiciones Adicionales. 128
III.8. h) Identificación de los elementos técnicos que sustentan la información del Informe Preventivo. 128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas aproximadas del predio. 6
Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto. 9
Tabla 3. Condiciones de operación de los distintos equipos. 10
Tabla 4. Obras y actividades del proyecto de acuerdo las etapas de desarrollo. 11
Tabla 5. Características del tanque. 19
Tabla 6. Características de la bomba. 20
Tabla 7. Características del medidor de flujo para gas L.P. 22
Tabla 11. Cantidad y ubicación de los extintores. 30
Tabla 9. Rótulos de seguridad. 32
Tabla 10. Equipos de seguridad en el tanque de almacenamiento. 34
Tabla 11. Cronograma de trabajo. 48
Tabla 12. Listado de sustancias por tipo de riesgo mayor y características de peligrosidad. 50
Tabla 13. Residuos domésticos y su disposición final. 51
Tabla 14. Residuos peligrosos y su disposición final. 52
Tabla 15. Residuos peligrosos y su disposición final. 52
Tabla 16. Temperaturas máxima y mínima. 75
Tabla 17. Distribución poblacional de las principales localidades de Acatlán. 94
Tabla 18. La tasa de crecimiento poblacional de Acatlán. 95
Tabla 19. Presencia de población Indígena por localidad. 95
Tabla 19. Índice de Desarrollo Humano del municipio de Acatlán. 98
Tabla 19. Unidades de paisaje identificadas en el polígono del proyecto y en área de influencia. 99
Tabla 20. Calidad visual del entorno del polígono del proyecto y del sistema ambiental. 100
Tabla 21. Interacciones de cada una de las actividades a desarrollar con los componentes ambientales. 105
Tabla 22. Rangos de la calidad ambiental del AI. 107
Tabla 23. Técnicas empleadas para la identificación de impactos ambientales. 108
Tabla 24. Matriz de identificación de impactos. 115
Tabla 25. Principales medidas de prevención a aplicar para el proyecto. 122
Tabla 26. Medidas de prevención y/o mitigación. 123

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. 7
Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades. 8
Fig. 3. Ruta de Acceso a la Estación de Carburación. 42
Fig. 4. Ubicación de proyecto con respecto a las cartas de uso del suelo y vegetación de INEGI, Serie VI (2016). 46
Fig. 5. Usos de Suelo en el Área de influencia, es decir en un radio de 500 m. 47
Fig. 6. Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP). 58
Fig. 7.Usos de Suelo en un radio de 500 m, corresponden a un área agrícola. 66
Fig. 8. Condiciones Ambientales en un radio de 500 m, corresponden a un sistema en proceso de urbanización. Se señalaron los sitios de donde se obtuvieron capturas de Street view con la intención de mostrar las condiciones ambientales de los predios con vegetación dentro del AI. 67
Fig. 9. Clima en el Área de Influencia. 73
Fig. 10. Ubicación del proyecto con respecto a subprovincias. 76
Fig. 11. Ubicación del proyecto con respecto al sistema de topoformas. 77
Fig. 12. Ubicación del proyecto con respecto a la geología. 78
Fig. 13. Ubicación del proyecto con respecto a la edafología. 80

Fig. 14. Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones hidrológicas del país. 81
Fig. 15. Ubicación del proyecto y su área de influencia con respecto a la Hidrología superficial. 82
Fig. 16. Ubicación del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la Hidrología subterránea..... 83
Fig. 17. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a fallas y fracturas..... 84
Fig. 18. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a la Regionalización Sísmica de México. 85
Fig. 19. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a las regiones potenciales de Deslizamiento. 86
Fig. 20. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a los municipios donde hubo hundimientos..... 87
Fig. 21. Ubicación del proyecto y su AI con respecto al índice de riesgo por ciclones tropicales. 88
Fig. 22. Ubicación del proyecto y su AI con respecto al índice de peligro por Inundaciones. 89
Fig. 23. Ubicación del proyecto y su AI con respecto al mapa de peligro por sequía..... 91
Fig. 24. Ubicación del predio y su AI con respecto al uso de suelo y vegetación, Serie VI, INEGI 2016..... 93

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Probabilidad diaria de precipitación en Acatlán de Osorio. 74
Gráfica 2. Temperatura máxima y mínima promedio en Acatlán de Osorio. 74
Gráfica 3. Velocidad promedio del viento. 75
Gráfica 4. Dirección del viento. 76

CAPÍTULO III.

Aspectos técnicos y ambientales.

III.1 a) Descripción general de la obra o actividad proyectada.

El proyecto "**Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"** comprende las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono de una instalación para Expendio al Publico de Gas L.P. Carburante mediante Estación de Servicio con fin Específico, que se pretende desarrollar en un predio ubicado en **Carretera Federal México – Oaxaca S/N, Barrio de La Palma; C.P. 74949; Municipio de Acatlán de Osorio, Estado de Puebla.**

La Estación de Suministro de Gas L.P. para carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar y trasegar Gas L.P. que mediante su instalación apropiada se hace el llenado de recipientes montados permanentemente en los vehículos que lo usan para su propulsión (carburación).

Del Alcance del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización en la materia para la ejecución de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso la etapa de abandono, y comprende las siguientes acciones, obras e instalación de:

- Limpieza y Preparación del sitio
- Zona de Almacenamiento la cual albergará 1 (uno) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 4,913.00 (Cuatro mil novecientos trece litros) especial para Gas L.P. La capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 4,431.70 Litros.
- Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras.
- Maquinaria (1 bomba)
- Toma de suministro.
- Válvulas de Seguridad (relevo de presión); válvula de cierre y válvula de exceso de flujo.
- Isleta de suministro.
- Instalación Sanitaria.
- Área de circulación.
- Instalación eléctrica.
- Techumbre para la Isla de Suministro.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la estación son:

1. Recepción de Gas L.P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de almacenamiento.
2. Almacenamiento de Gas L.P. en 1 (uno) tanque vertical (tipo salchicha) con una

capacidad de 4,913.00 Lts., y que se ocupará al 90% como máxima capacidad de llenado.

3. Suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
4. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
5. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L.P.

La capacidad de almacenamiento será en 1 (uno) recipiente vertical de **4,913.00 Litros** de agua al 100%**, el máximo llenado del tanque será igual al 90%, es decir, 4,431.70 Litros** equivalentes a **2,393.12 kg de Gas L.P.,** con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L.P., se realizará bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004**; "**Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción".**

Justificación y objetivos.

El sector autotransporte se caracterizó por presentar hitos de desarrollo en la demanda de Gas L.P. de 1995 a 2004 la demanda aumentó 14.3 veces pasando de 23 mbd en 1995 a 329 mbd en 2004. Se considera que el motor del crecimiento de las ventas internas de gas LP hasta el 2003 fue el sector de autotransporte, principalmente debido al auge en el proceso de conversiones hacia el uso de gas carburante en vehículos utilitarios, consecuencia del aumento en los precios de las gasolinas. Al 2008, la participación en el autotransporte es similar a la del sector industrial con 10% del total.

Por ello, el sector autotransporte representó una nueva área de oportunidad para el gas LP, que a pesar de haber incrementado sus ventas significativamente, durante los últimos seis años, ha mostrado señales de estancamiento.

El gas LP para el sector autotransporte ha competido sólo en determinadas categorías de vehículos comerciales de acuerdo con el rango en peso bruto vehicular (clase) y uso vehicular. La oportunidad en el uso de gas LP se ha presentado en unidades de carga o pasaje que requieren aplicaciones de uso intensivo automotriz, sin altos niveles de potencia. El desarrollo de este mercado en particular ha permitido competir con estos combustibles obteniendo grandes beneficios.

Recientemente el mercado de gas LP carburante ha enfrentado una serie de dificultades que han mermado su demanda y sus posibilidades de crecimiento futuro. Al tiempo en que el incremento de las conversiones en años pasados elevó el parque vehicular y amplió la cantidad de clientes cautivos del gas LP carburante, también aumentó la proliferación de conversiones de baja calidad en talleres sin personal técnico calificado y apego a las normas técnicas específicas. Estas conversiones deficientes produjeron rendimientos vehiculares menores a los esperados, lo que se reflejaba en pérdidas económicas por el costo del combustible y gastos de conversión. Inclusive, parte de esos clientes cautivos decidió regresar al uso de gasolina en sus vehículos o bien, intentar otras opciones, como el diésel.

Resultado de lo anterior es la caída en las ventas de tanques de gas LP para carburación experimentada en los últimos 10 años. El nivel máximo de ventas fue en 1999, enseguida se aprecia una tendencia decreciente con una tasa de 26.1% de decrecimiento promedio anual, a pesar de que entre 2007 y 2008 hubo un crecimiento de 10.4%.

En términos comparativos, el Gas L.P. presenta ventajas técnicas con respecto a otros combustibles líquidos, como la gasolina y diésel; en términos de rendimiento, es un combustible que no requiere aditivos que generalmente se le agregan a la gasolina y su octanaje es superior a los 100 octanos. Asimismo, al ser un combustible seco, el gas LP no se diluye con los lubricantes en los automóviles, por lo que permite reducir el costo en aceites y filtros. En cuestión de almacenamiento, el tanque utilizado para el gas LP es fabricado bajo aleaciones especiales con la finalidad de poder contener la presión y resistencia necesaria para transportar el gas.

Asimismo, es considerado un combustible de baja contaminación, por lo que su aceptación se ve beneficiada al utilizarse tanto en ciudades con problemas ambientales quedando exentos de programas de restricción vehicular (Programa “Hoy no circula” en la ZMVM), como en espacios cerrados en los que se operan vehículos industriales y de montacargas.

En 2016 la Asociación Mexicana de Distribuidores de Gas LP y Empresas Conexas (Amexgas), ha dicho que en los siguientes cinco años se puede triplicar el número de vehículos que usan ese hidrocarburo, para alcanzar el millón de unidades.

El presidente del Comité de Gas Natural Vehicular señala que de ocho mil unidades que se tienen con este combustible, se puede incrementar hasta 700 mil;

El gas LP no es una tesis ni una propuesta que estamos lanzando a ver si pega, es una solución que ha sido probada en numerosas ciudades, entre ellas Seúl, Tokio y Estambul, es la elección en cuanto a transporte público y combustibles alternos, aunque no pretende desplazar a la gasolina, indicó la AMEXGAS.

Por su parte la Asociación de Distribuidores de Gas LP del Interior (Adigas), la Asociación de Distribuidores de Gas LP (ADG), la Asociación de Distribuidores de Gas LP del Noreste (Asocinor) y la Cámara Regional del Gas (Camgas) entregaron una propuesta a los gobiernos de la Ciudad y del Estado de México para la transformación y adaptación del sistema de carburación de casi 400 mil vehículos de uso intensivo de gasolina, entre ellos taxis, flotillas de reparto y unidades de transporte público.

Las condiciones económicas del país y el alza del precio de las gasolinas brindan presentan un momento idóneo para que el sector de Gas L.P. carburante presente perspectivas para crecer y cubrir la potencial demanda que se espera se cree a partir del incremento del precio de las gasolinas.

a) Ubicación del proyecto.

Criterios de ubicación.

En la selección del predio para la construcción de la Estación de carburación se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico.

Algunas de las consideraciones para la selección del sitio son los siguientes:

Criterios Ambientales.

- Condiciones ambientales del predio reduciendo Impactos ambientales sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos).
- No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.

Criterios Técnicos y de Seguridad.

- Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la estación.
- No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la estación.
- Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- Rutas de acceso directo.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Con base en estos criterios, se determinó que el predio antes mencionado evitará incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de estudio.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El predio en donde pretenden desarrollarse las actividades que comprende el proyecto se ubica en la **Carretera Federal México – Oaxaca S/N, Barrio de La Palma; C.P. 74949; Municipio de Acatlán de Osorio, Estado de Puebla.**

Coordenadas del Predio.

El terreno cuenta con una superficie total aproximada de **5,579.32 m^2,** con accesos por **Carretera Federal México – Oaxaca y se destinarán para la estación 1,541.64 m^2; los polígonos del predio general y de la superficie destinada la estación se muestran en la siguiente tabla:**

Tabla 1. Coordenadas aproximadas del predio.

"Estación de carburación "Acatlán", Puebla"		
Coordenadas Aprox.: Proyección UTM; ;Datum: WGS84; Zona 14		
Punto	**X/Este**	**Y/Norte**
P-a	600166.21	2011995.61
P-b	600171.04	2012037.59
P-c	600211.57	2012033.99
P-d	600215.5	2012067.74
P-e	600237.53	2012067.74
P-1	600258.69	2012003.87
P-2	600272.85	2011958.10
P-3	600252.25	2011954.72
P-4	600252.41	2011953.73
P-5	600231.91	2011951.59
P-6	600236.48	2012001.13
Superficie: 5,579.32 m^2		
"Estación de carburación "Acatlán", Puebla"		
Coordenadas Aprox.: Proyección UTM; ;Datum: WGS84; Zona 14		
Punto	**X/Este**	**Y/Norte**
P-1	600258.69	2012003.87
P-2	600272.85	2011958.1
P-3	600252.25	2011954.72
P-4	600252.41	2011953.73
P-5	600231.91	2011951.59
P-6	600236.48	2012001.13
Superficie: 1,541.64 m^2		

Las colindancias del área destinada a la estación son:

Al Norte en 22,37 metros, con terreno propiedad de la misma empresa, usado como acceso.
Al Sur en 20,87, 1,01 y 20,61 metros, oficinas del IMSS.
Al Oriente en 47,91 metros, con terreno baldío propiedad particular.
Al Poniente en 49,75 metros, con bodega propiedad privada.

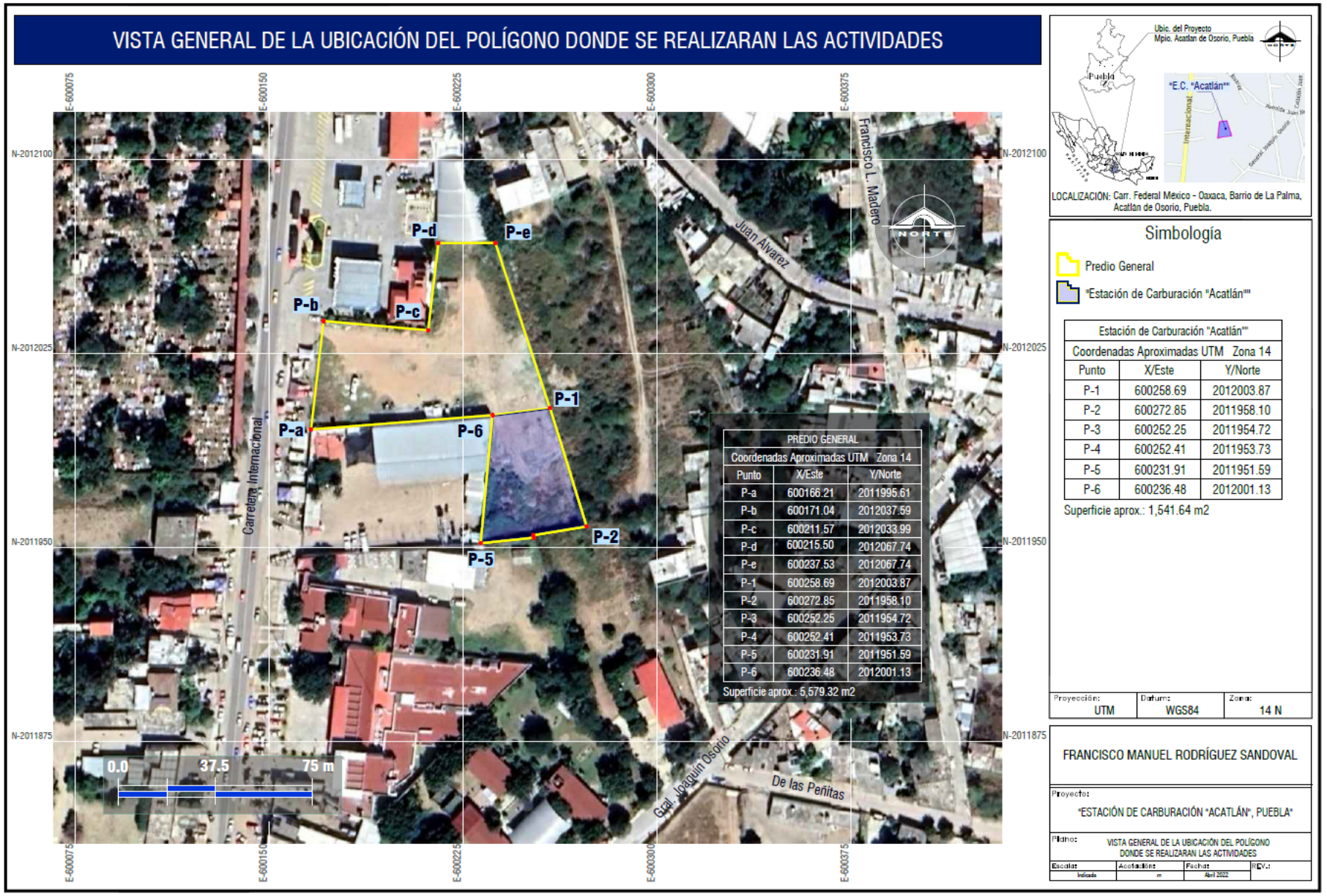
Las Actividades de las colindancias:

En ninguna, de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación de la Estación de Gas L.P., y en un radio de 30.00 m no existen centros hospitalarios, educativos y de reunión.

En la Fig. 1 y 2 se muestran la ubicación general del predio en donde se localizará la Estación de Carburación.

Fig. 1. Macro localización del predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.



"Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"
FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL

b) Dimensiones del proyecto.

El predio tiene una superficie aprox. de **5,579.32 m²**.

Superficie total requerida para ejecutar el proyecto.

Para la estación de carburación se destinarán aprox. **1,541.64 m², las coordenadas que delimitan la superficie se han citado en la pág. 6 del presente capítulo.**

Superficie de afectación.

La superficie de afectación corresponde a los 5,579.32 m² del predio general, ya que, si bien serán destinados **1,541.64 m²**, para la estación de carburación, el resto de la superficie será destinada áreas de circulación, estacionamiento y patios de maniobra, mismas que se mantendrán en sus condiciones naturales o en caso de ser necesario serán cubiertos con materiales pétreos (sin compactar como gravilla o tezontle) favoreciendo la infiltración de los escurrimientos pluviales

Superficie para obras permanentes.

De los **1,541.64 m²** se destinarán **708.97 m²** para obras permanente: oficinas, baños, área de almacenamiento, área de circulación, los restantes **832.67 m²** serán usados como áreas sin actividad específica y áreas de circulación y serán cubiertos con materiales pétreos (sin compactar como gravilla o tezontle) favoreciendo la infiltración de los escurrimientos pluviales.

La distribución de la infraestructura dentro del área de la estación es la siguiente:

Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto.

"Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"	
Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	**Superficie Total por Obra (m²)**
Oficinas y Baños	18.25
Área de Suministro	13.77
Área de almacenamiento	36.45
Zona de Descarga con Auto - tanque	24
Área de circulación y Patio	616.5
Subtotal obras permanentes =	**708.97m²**
Área sin actividad aparente lado Sur del área de Suministro	832.67
Subtotal área libre =	**832.67 m²**
Total	**1,541.64 m²**

c) Características particulares del proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto el almacenamiento de Gas L.P., en 1 (uno) **tanque vertical (tipo salchicha)** para su posterior expendio por medio de una bomba a usuarios finales.

El desarrollo del proyecto responde a la necesidad de ampliar el sistema de abastecimiento para alcanzar el mayor número de usuarios.

La capacidad de almacenamiento será en 1 (uno) recipiente vertical de **4,913.00 Litros** de agua al 100%**, el máximo llenado del tanque será igual al 90%, es decir, 4,431.70 Litros** equivalentes a **2,393.12 kg de Gas L.P.,** con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

El diseño y construcción se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo, en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo de fecha 5 de diciembre del 2007 y a las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción"**, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de abril 2005.

Las condiciones de operación son las siguientes:

Tabla 3. Condiciones de operación de los distintos equipos.

Operación de la Estación de Carburación.					
Tanque de almacenamiento					
Capacidad en Lts.		Presión en Kg/cm		Temperatura en °C	
Mínima	4,431.70	Mínima	8.00	Mínima	ambiente
Bomba 1 Suministro a vehículos automotores.					
Capacidad de llenado en Lts.		Presión diferencia de Trabajo Kg/cm^2		Temperatura en °C	
Máxima.	30 Lts./min	5		Máxima.	Ambiente
				Mínima	ambiente

Obras y actividades que comprende el proyecto.

Las actividades por desarrollar se pueden resumir en la siguiente tabla:

Tabla 4. Obras y actividades del proyecto de acuerdo las etapas de desarrollo.

Fase	Actividades
Diseño y Planificación Administrativa.	Se realiza en gabinete y en campo para la localización del sitio del proyecto, del trazo en el derecho de vía a construir, y elaboración de los planos de detalle, trazo y perfil
	Establecer las bases de diseño para la ejecución del proyecto.
	Elaboración de estudios para la obtención de autorizaciones a Nivel Federal, Estatal y Local
Selección del sitio	Recopilar información relevante sobre topografía, fenómenos naturales, áreas naturales protegidas, áreas de interés, ordenamientos ecológicos locales, regionales, entre otros
	Elaborar estudios topográficos, de mecánica de suelos, estudios de campo, levantamientos topográficos
Preparación del sitio (Limpieza del Terreno)	Acondicionamiento y remozamiento de construcciones para uso como oficina.
	Limpieza general**,** pasando a ras maquinaria para la nivelación del predio, retirando una capa de 5 cm de suelo fértil, para el desplante de la Estación.
	Delimitación de superficies.
Construcción Obra Civil	Excavación en para alojamiento de cimentaciones. Superficiales en el caso de área de almacenamiento e isleta de suministro, que será a base de planchas de concreto; para el caso de muros de oficina y bardas perimetrales se abrirán zanjas de 80 X 1.00 de profundidad) para el alojamiento de las zapatas de cimentación).
	Mejoramiento de terreno colocando una capa de tepetate en las áreas destinadas al almacenamiento e isleta de suministro y circulación de autos de usuarios finales. En las zanjas destinadas el alojamiento de zapatas corridas para oficinas, baño y bardas perimetrales se colocará una plantilla de concreto pobre de un f'c: 100 kg/cm^2
	Compactación del área destinada para obras permanentes (área de almacenamiento, área de suministro, y vialidad para vehículos de usuarios finales) y en general de toda la superficie.
	Habilitación de plancha de concreto en área de almacenamiento, isleta de suministro, vialidad , oficina y baño. En el caso de Oficinas, baño y bardas perimetrales habilitación de cimientos, muros y elementos de refuerzo verticales y horizontales a base de concreto armando.
	En la isleta de suministro: Montaje de techumbre a base de anclado, y soldado de estructuras de acero (perfiles tubulares). En el caso del área de almacenamiento anclaje de las bases de sustentación.
Obra Mecánica-	Instalación de tanque de almacenamiento, instalación de arreglo de tuberías, válvulas y accesorios, Bombal, medidor
	Sistema de Control. Incluye: válvulas, controladores, filtros indicadores de presión y nivel, medidor de flujo tipo básico y válvulas de relevo el control automático del sistema contra- incendio con alarma sonora,

Fase	Actividades
	Pruebas, de desempeño abarcarán pruebas en vacío y con carga del equipo dinámico, pruebas hidrostáticas y neumáticas de las tuberías y equipo estático, prueba y puesta en marcha.
Obra eléctrica	Instalación de condulets, cables, cuadro de cargas y luminarias a prueba de explosión
Obra de Seguridad	Instalación de sistema de tierras, colocación de extintores, letreros y pictogramas de seguridad.
Operación y mantenimiento	Recepción, trasiego, almacenamiento y suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
	Mantenimiento predictivo y mayor conforme a programa de mantenimiento.
Abandono	Desmantelamiento de las instalaciones, retiro como residuos de acuerdo con su clasificación y tipificación. Restauración del predio afectado a las condiciones similares a las que fue encontrado previo al desarrollo del proyecto.

Descripción de las Obras y actividades que comprende el proyecto.

Remozamiento y adecuación de infraestructura existente.

En el límite Este del predio se tiene presencia de infraestructura de dos plantas que al parecer estaba destinada a ser un departamento o casa habitación, dada sus condiciones se le hará una revisión estructural y será conservada y adecuada para la habilitación de las oficinas del proyecto.

Limpieza del terreno (demolición de la estructura existente)

Para llevar a cabo la preparación del sitio se empleará maquinaria, se marcarán los niveles con mojoneras y guías con el propósito de alcanzar los niveles deseados.

De tal modo que el predio será limpiado de basura y vegetación, principalmente compuesta de estrato herbáceo. Para ello se retirará una capa vegetal de 0 a 20 centímetros de profundidad la cual se dispersará en áreas aledañas del mismo predio.

Identificación y trazo de las distintas áreas que conformarán la Estación de Carburación.

Esta actividad se realizará con herramientas manuales y el equipo de topografía y consiste en ubicar la posición indicada en los planos de cada una de las áreas diseñadas para llevar a cabo las distintas operaciones de la Estación de Carburación, se marcan con cal o mojoneras y posteriormente se procede a las actividades de construcción.

Excavaciones.

Se abrirán cepas de 0.80 m de ancho por 1.00 m de profundidad para la colación de las zapatas corridas para la colocación de las bardas perimetrales y muros de edificios.

Se realizará excavaciones superficiales aprox. de 10 cm de profundidad, para habilitar el emparrillado (varillas cruzadas) de la plancha de concreto en las áreas destinadas el almacenamiento, y la isleta de suministro.

Mejoramiento del terreno.

En todas las excavaciones superficiales se agregará una capa de tepetate misma que será compactada y nivelada para la recepción de las planchas de concreto y en el caso de las zanjas se colocará una plantilla de concreto pobre (f'c= 100 kg/m^2), para la recepción de las estructuras (zapatas.

Cimentaciones.

En el caso de la áreas de almacenamiento y suministro se habilitarán con concreto armado, colocando una parrilla (estructura armada a base de varillas cruzadas y amarradas con alambre) y vaciando sobre esta concreto con al menos un f'c= 250 kg/cm^2.

En el caso de las bardas perimetrales y muros de las oficinas se habilitarán igualmente con concreto armado implementado un zapata corrida en toda la zanjas.

Terminado de pisos.

En todas las áreas destinadas a obras permanentes la terminación de los pisos será el firme de concreto.

En las áreas diversas sin actividad especifica y estacionamiento se mantendrá el piso natural y será cubierto con materiales pétreos sin compactar o aglutinar, de forma que se favorezca la infiltración de los escurrimientos pluviales.

Edificios.

Se construirán con block de cemento arena con elementos verticales y horizontales de concreto armado (castillos, columnas y dalas), las losas serán de concreto armado.

Se instalará herrería para puertas y ventanas; así como muebles sanitarios en el baño.

En lo que respecta a la ejecución de la obra civil y mecánica del proyecto citaremos el contenido de las memorias, de subproyectos que integra la Estación de Carburación.

A. Proyecto Civil.

1. Clasificación

Estación de gas L. P., tipo B (comercial), subtipo B1, grupo 1, con capacidad de 4 913 litros (En un tanque).

2. Propietario

FRANCISCO MANUEL RODRIGUEZ SANDOVAL

3. Diseño

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, "Estaciones de gas L.P. Para Carburación, Diseño y Construcción", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Abril de 2005, complementada con las Normas Oficiales Mexicanas indicadas en la norma antes citada.

4. Superficie del terreno

El terreno que ocuparán las instalaciones de la estación es de forma irregular, y tiene una superficie de 1 541,64 m^2.

5. Ubicación, colindancia y actividades

a) Ubicación

Carretera federal México-Oaxaca barrio de la Palma, Acallan de Osario, Puebla.

b) Colindancias

Las colindancias del terreno que ocupa la Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación de Gas L.P. son las siguientes:

Al Norte en 22,37 metros, con terreno propiedad de la misma empresa, usado como acceso.
Al Sur en 20,87, 1,01 y 20,61 metros, oficinas del IMSS.
Al Oriente en 47,91 metros, con terreno baldío propiedad particular.
Al Poniente en 49,75 metros, con bodega propiedad privada.

c) Actividades que se desarrollan en las colindancias

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación de la Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación de Gas L.P.; su ubicación de la servicio con fin específico para carburación de gas L.P., se considera técnicamente correcta por no tener ninguna actividad en sus colindancias que

representen riesgos a la operación normal de la Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación de Gas L.P.

6. Urbanización de la Estación de Servicio

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos estarán pavimentadas y contarán con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas L.P. se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con declive para evitar el estancamiento de agua.

7. Accesos.

El terreno que ocupará la estación estará delimitado por malla ciclónica de 2,00 m de alto. El terreno donde se ubicará la estación contará con dos puertas de 5,00 m de ancho usadas para la entrada y salida de la misma.

8. Edificios

Las construcciones destinadas para oficina y servicio sanitario, estarán alejadas del tanque de gas L. P. y de la toma de suministro y serán de materiales incombustibles.

9. Área de almacenamiento

La protección de la zona de almacenamiento será de muretes de concreto armado de 0,20 x 1,00 x 0,80 m de alto, colocados a una distancia de 1,00 m entre caras interiores, anclados a la losa de cimentación de la zona de almacenamiento y sobre estos y entre estos, malla ciclónica y contará con dos puertas para la entrada y salida del personal de la estación.

10. Riesgos de inundaciones o deslaves

Por las características del terreno que va a ocupar la estación no se tienen riesgos de inundaciones o deslaves.

11. Bases de sustentación del tanque de almacenamiento

El tanque de 4,913 litros, estará soportado por bases de fierro tipo estructural sobre losa de cimentación de concreto armado de las características adecuadas para cargarlo.

Bases de sustentación del recipiente de almacenamiento

Se consideró la utilización de un concreto con una resistencia de f'e = 200 kg/cm^2 y un acero con un f_y = 4 000 kg/cm^2

Se considera una resistencia del terreno de 5 Ton/m^2

Cálculo de la cimentación:

En cada uno de los apoyos se tienen las siguientes cargas tributarias:

Capacidad en kg H20:	4 913,00 kg
Tara en kg:	1 081,00 kg
Peso total en kg:	5 994,00 kg

Peso aproximado de la base:

Densidad del concreto reforzado = 2 400 kg/m^3

Dimensiones

T1 y T2 soportes de fierro estructural	= 400,00 kg
Losa de cimentación 1,50 x 4,60 x 0,30 x 2400	= 4 968,00 kg
	5 368,00 kg

12. Servicios sanitarios

Dentro del predio se localizará el sanitario para los clientes, mismo que estará construido con materiales incombustibles, sus dimensiones se aprecian en el plano civil anexo a esta memoria.

13. Ubicación de los medios de protección

El tanque, tuberías, bomba y bases de sustentación, así como la toma de suministro, contarán con protección contra impacto vehicular a base de muretes y postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 de altura, colocados a una distancia menor a 1,00 m entre caras interiores, anclados a la losa de cimentación del área de almacenamiento.

14. Relaciones de distancias mínimas

Las distancias mínimas en esta estación de servicio con fin específico para carburación de gas L.P. serán las siguientes:

a) Del tanque de almacenamiento a:

Instalación punto de referencia	Tiene (m)
Lindero más cercano (Norte):	3.50
Oficinas	14.21
Zona de protección del tanque	1.50
Paño inferior del tanque a piso terminado:	1,07
Boca de la toma de suministro:	3.50

b) De la boca de la toma de suministro a:

Instalación punto de referencia	Tiene (m)
Oficina	12.50
Lindero más cercano (Norte):	11.74

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

Instalación punto de referencia	Tiene (m)
Paño del recipiente de almacenamiento	1.50
Bases de sustentación:	1.85
Bomba	2.30
Marco de soporte de la toma de suministro:	1.25
Tuberías	1.17
Parte inferior de las estructuras metálicas que soportan al recipiente	1.85

15. LETREROS PREVENTIVOS

"ALARMA CONTRA INCENDIO"
{En todos los interruptores de alarma)
"PELIGRO NO FUMAR"
(Cuatro letreros colocados en lugares visibles)
"EXTINTOR"
(Junto al extintor)
"GAS L. **P. INFLAMABLE''**
(Tres letreros que se colocan en área de almacenamiento, y toma de suministro)
''PROHIBIDO EL PASO A VEHICULOS O PERSONAL NO AUTORIZADO"
(Dos letreros colocados en cada puerta de acceso a la zona de almacenamiento)
"SE PROHIBE ENCENDER FUEGO"
(Dos letreros colocados en área de almacenamiento y toma de suministro)
"CÓDIGO DE COLORES DE LAS TUBERÍAS" ·
(Un letrero colocado en área de almacenamiento y toma de suministro)
"PROHIBIDO CARGAR GAS, SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHICULO" ·
(Un letrero colocado a un lado de la toma de suministro)
"VELOCIDAD MÁXIMA 10 KPH"
(Áreas de circulación)

INSTRUCCIONES PARA CARBURAR:

- Que se apague el motor antes de iniciar la carga.
- Conectar el vehículo a tierra.
- Prohibido cargar gas si hay personas a bordo del vehículo.
- Verificar que no estén fumando.

- Los tanques no se deben de llenar a más del 90%.
- No atravesar la manguera por debajo del vehículo
- Al término del llenado verificar que no haya fugas en las válvulas y conexiones.

(Un letrero colocado a cada lado del dispensario, en lugar visible)

Además, un letrero de:

INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO:

- No llenar a más del 90%.
- Conectar el vehículo a tierra.
- Cuando se termine de llenar verificar que las válvulas estén con su protección.
- Verificar que al término del llenado no haya fugas en la válvula de llenado.

(Un letrero colocado en la zona de almacenamiento, en lugar visible)

16. PINTURA Y COLORES DISTINTIVOS DEL TANQUE Y DE LAS TUBERIAS.

El recipiente de almacenamiento a la intemperie deberá pintarse de color blanco, se deberán marcar con caracteres de colores distintivos con una altura no menor de O, 15 m el contenido; la capacidad en litros de agua. Es opcional el rotular los recipientes con la razón social.

Las tuberías están pintadas de **color blanco,** para gas líquido; de **color amarillo** para gas en estado de vapor; de **color blanco con bandas de verde,** para gas líquido de retorno al tanque de almacenamiento; de **color rojo,** para agua contra incendio; de **color azul,** para aire o gas inerte; de **color blanco,** para tubos de desfogue y de **color negro** para tubería que conducen cables de energía eléctrica.

Este código de colores es colocado en forma visible, en la zona de almacenamiento y en la zona de trasiego de gas L.P.

B. Proyecto mecánico

1. TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

a) Se contará con un tanque de almacenamiento, con capacidad de 4,913 litros, al 100 por ciento de agua del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especial para contener gas L.P., el cual se localiza de tal manera que cumple con las distancias mínimas reglamentarias.

b) Se tendrá montado sobre bases de fierro tipo estructural.

c) El área de almacenamiento se tendrá delimitada por muretes de concreto armado de 0,20 x 1,00 x 0,80 m de altura, a una distancia menor de 1,00 m entre caras interiores, anclados a la losa de la zona de almacenamiento.

d) El tanque tiene una altura de 1.07 metros, medida de la parte inferior del mismo al nivel del piso.

e) A un lado del tanque se tiene una escalera metálica terminada en plataforma de operaciones, para tener acceso a la parte superior· del mismo.

f) El tanque y la escalera metálica contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R.P. 680.

g) El tanque contará con las siguientes características:

Tabla 5. Características del tanque.

Características del tanque	
Construido por	TATSA
Norma de Fabricación:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad del agua	4,913 LTS.
Año de fabricación	Proyecto
Diámetro exterior	1,19 m
Longitud total	474 cm
Presión de trabajo	17,58 kg/cm^2
Forma de las cabezas	Semielipticas
Tara:	1 081.00 kg
No. De Serie	Proyecto

h) El tanque contará con los siguientes accesorios:

- Una válvula de llenado de 32 mm Ø.
- Una válvula de exceso de flujo de 19 mm Ø para retorno de líquido.
- Una válvula de seguridad (con capacidad de desfogue de 124,25 m^3/min.)
- Una válvula de exceso de flujo 19 mm Ø para retorno de vapor.
- Un indicador de nivel.
- Una válvula de servicio con válvula de máximo llenado integrada.
- Una válvula de exceso de flujo de 32 mm Ø para líquido.
- Conexión a tierra

2. MAQUINARIA

La maquinaria para la operación de trasiego a los vehículos es a través de una bomba, de las siguientes características.

Tabla 6. Características de la bomba.

a) Bomba	Número 1
Marca:	Blackmer
Modelo:	LGL 1 1/2”
Motor Eléctrico:	3 HP
R.P.M.	1750
Capacidad nominal:	132 L.P.M (35 G.P.M.)
Presión Diferencial de trabajo (MÁX)	5 kg/cm^2
Tubería de descarga	32 mm (1 ¼ ”) ø.
Tubería de succión	25 mm (1”) ø.

La bomba estará ubicada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento.

La bomba, junto con su motor, está fijada a una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

El motor eléctrico acoplado a la bomba es el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y cuenta con interruptor automático de sobrecarga, además se encuentra conectado al sistema de tierras.

3. CONTROLES MANUALES Y AUTOMÁTICOS

a) Controles Manuales:
En diversos puntos de la instalación se tienen válvulas que cierre rápido para la operación manual, con una presión de trabajo de 28 kg/cm^2, las que permanecen "cerradas" o "abiertas" según el sentido del flujo que se requiera.

b) Controles Automáticos (By Pass):
A la descarga de la bomba se cuenta con un control automático de 19mm (¾ '') de diámetro para retomo de gas-liquido excedente de los tanques de almacenamiento. Este control consiste en una válvula automática que actúa por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 5 kg/cm^2 (71 psi).

4. JUSTIFICACION TÉCNICA DE LA ESTACION.

I. Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de Almacenamiento es de 4,913 litros agua al 100 por ciento, misma que se tienen en un recipiente especial para contener Gas L. P. tipo intemperie cilíndrico-horizontal, siendo de la Marca TATSA.

II. Para el llenado de tanques montados en vehículos automotores, se cuenta con un dispensario con dos tomas de suministro. Se tomará para efectos de cálculo el flujo de gas de la toma más alejada, abastecida por una bomba de 25 GPM (94.62 L.P.M.) analizaremos el sistema de bombeo.

III. Cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del sistema de bombeo. Se presenta en la memoria respectiva.

5. TUBERIAS Y CONEXIONES

Las tuberías que quedan instaladas sobre piso tienen una separación de más de 10 cm del NPT, y cuentan con soportes metálicos colocados a una distancia tal que impiden la flexión de las tuberías por su propio peso.

Todas las tuberías se tienen separadas 5 cm una respecto de la otra.

Las tuberías roscadas para conducir gas L.P. son de acero cédula 80, sin costuras para alta presión. Los accesorios roscados, son para una presión de trabajo de 140 kg/cm^2.

El filtro instalado en la succión de la bomba será roscado y para una presión mínima de trabajo de 17.33 kg/cm^2.

Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por un periodo de 60 min. con gas inerte a una presión de 10 kg/cm^2

En las tuberías conductoras de gas - líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, de 13mm ($^1/_2$") de diámetro, calibradas para una presión de apertura de 28.13 kg/cm^2. Y capacidad de descarga de 28.13 kg/cm^2.

Además, contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R.P. 680

Trayectoria	Retorno Liquido	Retorno Liquido	Retorno Vapor
De tanque a toma de carburación.	32 y 25 mm	19 mm	19 mm

6. DESPACHADOR

No se contará con despachador.

7. TOMA DE SUMINISTRO

Existirá una toma de suministro.

El piso de la toma de suministro se tiene en terminación de concreto, con pendientes para el desalojo de las aguas pluviales.

La tubería de la toma, en su extremo libre del marco de sujeción y protección, es de acero al carbón cédula 80, sin costura, con conexiones igualmente de acero al carbón para una presión de trabajo de 140 kg/cm^2.

La toma estará debidamente anclada con su punto de fractura ocasionado por la válvula Pull Away. La toma de suministro es de 25 mm (1") de diámetro y cuenta con los accesorios siguientes:

- Conector ACME.
- Una válvula de operación manual, para una presión de trabajo de 28,00 kg/cm2
- Manguera para gas LP de 25 mm (1") de diámetro
- Dos válvulas de relevo hidrostático de 13 mm (%") de diámetro
- Dos tees de flujo directo de 25 mm (1") de diámetro
- Una Pull Away de 25 mm (1") de diámetro.

En la toma habrá una conexión a tierra para los vehículos.

8. MANGUERAS Y COPLES FLEXIBLES

La manguera de la toma es especial para soportar los efectos del gas L.P. Los copies flexibles pueden ser metálicos o de neopreno, pero en todos los casos soportan la acción del gas L.P.
Las mangueras están diseñadas para soportar una presión de trabajo mayor a 24.61 kg/cm^2 y una presión de ruptura de 140 kg/cm^2.

9. MEDIDOR DE LIQUIDO

Existirá una toma de suministro, esta contará con un medidor de líquido para controlar el abastecimiento de gas LP a los tanques montados permanentemente en vehículos, el medidor se ubicará en la toma de suministro.

El medidor y la toma de suministro estarán protegidos de la lluvia con techumbre metálica y de los golpes de los vehículos con muretes de concreto armado de 0,80 m de alto

El medidor de flujo para gas LP contará con las siguientes características:

Tabla 7. Características del medidor de flujo para gas L.P.

Medidor de flujo para Gas L.P.	
Marca	Neptune
Tipo	4D sin registro
Diámetro de entrada y salida	25 mm (1”)
Capacidad	Máxima de 227 LPM Mínima de 45 LPM

C. Proyecto Eléctrico.

INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA Y ALUMBRADO
3F, 4H, 220 Y/ 127 V

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

1. Objetivo

El objeto de este proyecto es la elaboración de un conjunto de requisitos técnicos para la correcta operación de una instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas y que además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 (utilización) de la Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación de Gas L.P., en vigor.

2. Demanda total requerida.

	DESCRIPCIÓN CARGAS TABLERO "A"	Carga en Watts (W)	Factor de demanda	Carga demandada en Watts (W)
A	Fuerza para operación de la Estación con una carga de 2 766 watts, y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	2 766	1	2 766
B	Carga de alarma y alumbrado de oficinas con una carga de 600 watts y un factor de demanda del 100% lo que significa:	600	1	600
C	Carga de contactos de oficina de 900 watts con un factor de demanda de 50%	900	0.5	450
D	Carga de alumbrado para el área de almacenamiento y toma de 350 watts con un factor de demanda de 100%	350	1	350
E	Carga de alumbrado exterior de 1000 watts con un factor de demanda de 100%	1000	1	1000
	WATTS TOTALES:	5 616		5 616
	FACTOR DE POTENCIA:	0.9		0.9
	KVA MAXIMOS:	6.240		5.740

3. Capacidad del alimentador

Tomando en cuenta la demanda máxima de la instalación en KVA, se establecerá un contrato con CFE en tarifa POST con una carga conectada de 8.684 kVA y una carga demandada de 3.36 kVA Dicha solicitud se hace por medio del oficio 0496/2020 con número de solicitud No. 00000474/2020.

Esta instalación contará con un circuito y contactor de bloqueo para el arrancador de la bomba para Gas LP. que cortará la corriente y la pondrá fuera de operación cuando se oprima el botón de paro de emergencia, los cuales estarán ubicados en las tomas de suministro y oficinas.

4. Fuente de alimentación

La alimentación eléctrica se tomará del poste más cercano al predio, al cual llegue la red de baja tensión de CFE, se llevará el alimentador aéreo desde ese punto hasta una base de medición de concreto en el límite de la Estación de Gas LP., en dicha base se colocará un watthorimetro trifásico y a un costado un interruptor principal en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R, desde la base de medición al cuarto eléctrico se llevará la acometida a la Estación por trayectoria subterránea.

a) Tablero principal

Se tomará corriente del tablero principal localizado en el cuarto eléctrico de la Estación de gas, dicho cuarto se encuentra fuera del área clasificada y será NEMA 1, de este tablero se derivarán todas las cargas de alumbrado, contactos y fuerza. Se dará alimentación al tablero de control de la BOMBA 1, el cual estará conformado por interruptores, contactores y arrancadores para el control de la bomba. Así mismo del tablero principal se tendrán circuitos para el alumbrado del cuarto eléctrico, contactos y tablero de alarmas.

Un interruptor general de: 3 Fases	220 VCA	30 A
Un interruptor para tablero de la BOMBA 1 3 Fases	220 VCA	25 A
Un interruptor para Serv. Cto eléctrico, oficinas y alarma 1 Fase	127 VCA	15 A
Un interruptor para alumbrado área de almacenamiento. 1 Fase	127 VCA	15 A
Un interruptor para alumbrado exterior. 1 Fase	127 VCA	15 A

b) Derivaciones hacia el motor:
La derivación de la alimentación hacia el motor partirá directamente desde el arrancador colocado en el tablero de control del motor. Cada circuito realizará su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

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

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

e) Alumbrado exterior

El alumbrado general estará instalado en postes con luminarias tipo VSAP de 500 W a 220 VCA a una altura de 9 mts. El alumbrado de la toma de suministro carburación estará instalado en las techumbres correspondientes con luminarias a prueba de explosión.

f) Cálculo de los Conductores Eléctricos.
Para determinar el calibre de los conductores por ampacidad se han considerado básicamente las siguientes formulas:

$I = \frac{P}{E*F.P}$ Monofásico

$I = \frac{P}{E*F.P}$ Monofásico (3 hilos) conocido como bifásico

$I = \frac{P}{\sqrt{3}*E*F.P}$ Trifásico

Para el cálculo de la corriente del motor.

Sin embargo, se tomará el valor del dato de placa o el dado en la tabla 430-250 de la NOM para motores trifásicos, el cual es de: 15.2 A

Donde:
I: Intensidad de Corriente (amperes)
P: Potencia en Watts
F.p.: Factor de Potencia
E: Tensión del sistema en volts.
n: Eficiencia del motor (dato del fabricante).

Para determinar el calibre de los conductores por caída de tensión se han considerado las siguientes formulas:

$\%e = \frac{200*\mathrm{I}*\mathrm{L}\ (\mathrm{R}\ \mathrm{Cos}\ \theta + \mathrm{x}\ \mathrm{Sen}\ \theta)}{E_{f-n}}$ Monofásico

$\%e = \frac{100*\mathrm{I}*\mathrm{L}\ (\mathrm{R}\ \mathrm{Cos}\ \theta + \mathrm{x}\ \mathrm{Sen}\ \theta)}{E_{f-n}}$ Monofásico 3H “bifásico”

$\%e = \frac{173*\mathrm{I}*\mathrm{L}\ (\mathrm{R}\ \mathrm{Cos}\ \theta + \mathrm{x}\ \mathrm{Sen}\ \theta)}{E_{f-n}}$ Trifásico con Neutro

Donde:

I: Corriente nominal [A]
L: Longitud [km]
Ef-n: Tensión del sistema fase a neutro M
Ef-f: Tensión del sistema fase a fase M

R: Resistencia del conductor obtenida de la tabla 9 de la NOM
X: Reactancia del conductor obtenida de la tabla 9 de la NOM
Cos θ y Sen θ : Coseno y Seno del ángulo del Factor de potencia

Para el cálculo de la caída de tensión del conductor del motor.

$$\%e = \frac{173 * 15.2 * 25\ (3.9\ \text{Cos}\ \ 36.86 + 0.207\ \text{Sen}\ 36.86)}{220}$$

%e= 0.971

Según las tablas número 310-15(b)(16), 430-248, 430-250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 y las recomendaciones dadas por fabricantes al seleccionar un conductor se considera el valor inmediato superior al valor de corriente calculado.

El área de la sección transversal de los conductores permitidos en un sello no debe exceder 25% del área de la sección transversal interior del tubc (conduit) del mismo tamaño nominal a menos que sea específicamente aprobado para él % de ocupación más alto.

5. Lista de materiales

- Abrazadera Tipo U de 19 mm.
- Cable de Cobre Desnudo Cal. 210 Awg
- -Cable de Cobre Flexible Tipo Temnaflex Cal. 1/0 Awg
- Cable Mono polar Tipo THW Cal. 1 O Awg
- Compuesto sellante CHICO A-1
- Compuesto Sellante CHICO X-4
- Condulet APE Tipo GUAC-26 de 19 mm.
- Condulet APE Tipo SELLO EYS-2 de 19 mm.
- Copie flexible APE Tipo ECGJH-224 de 19 mm.
- Niple Cuerda Corrida de 13 mm.
- Niple Cuerda Corrida de 19 mm.
- Pinzas para Aterrizar Autotanques
- Tubo Conduit Galvanizado Pared Gnuesa Cedula 40 de 19 mm.
- Tuerca Unión Tipo UNY-105 de 13 mm.
- Tuerca Unión Tipo UNY-205 de 19 mm.
- Varilla copperweld de 3,05 x 3,00 mts.
- Zapata Terminal Mecánica Cal. 210 Awg Abrazadera
- Base Socket 1 3 Terminales
- -Cables Monopolares Tipo THW
- -Gabinete para INT tipo H

6. Áreas peligrosas

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto a los tanques de almacenamiento y la zona de trasiego de gas L. P. hasta una distancia horizontal de 6 metros a partir de los mismos como lo señala la NOM-001-SEDE-2012.
Por lo anterior, en estos espacios serán usados solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la NOM001-SEDE-2012.

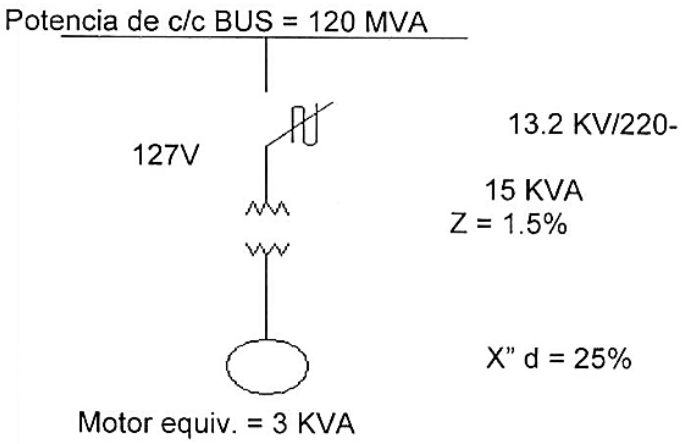
Además, cuando el arrancador del motor esté retirado y no a la vista se colocarán desconectadores a prueba de explosión junto al motor.

Todos los equipos eléctricos por utilizarse deben ser apropiados para usarse en clase 1, grupo D, las instalaciones eléctricas deben cumplir con los artículos 500 y 501 de la NOM-001-SEDE-2012.

7. CALCULO DE CORTO CIRCUITO.

8.

a) Diagrama unifilar básico.



Base: 15 KVA

Reactancia de la fuente en base 15 kva

$$\frac{15}{120{,}000} = 0.000125$$

Impedancia del transformador en base 15 kva:

$$\frac{15}{15} * \frac{1.5}{100} = 0.015$$

Reactancia del motor equivalente en base 15 kva = rmeq.

$$\frac{15}{1} * 25 = 3.75$$

DIAGRAMA DE IMPEDANCIAS PARA CÁLCULO DE FALLA:

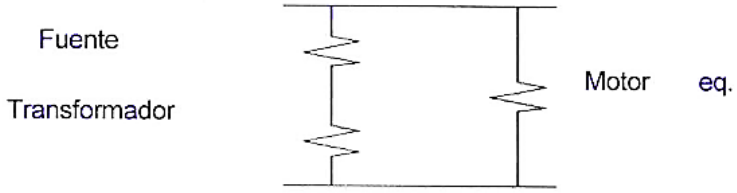
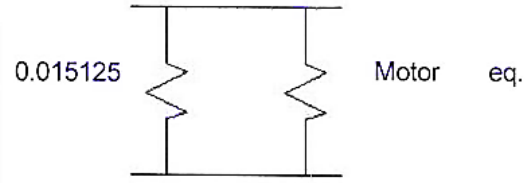
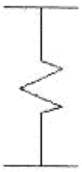


DIAGRAMA EQUIVALENTE:



$$Z_{eq}Total = \frac{1}{\frac{1}{0.015125} + \frac{1}{0.75}} = 0.01482$$

Impedancia equivalente:



Corriente de corto circuito simétrica.

$$simetrica = \frac{15}{0.015 * \sqrt{3} * 0.22} = 2624.32\ A$$

Corriente de corto circuito asimétrica.

Asimetrica = 2624.32 A* 1.25 = 3280.4 A

Por lo tanto, se especifican interruptores de capacidad interruptiva normal.

9. SISTEMA GENERAL DE CONEXIONA TIERRA.

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

tierras cumplirá con el propósito de disponer de caminos francos de retomo de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas copperweld.
a) CALCULO DE RESISTENCIAS A TIERRA

Datos del terreno:

p= Resistividad (Ω-m) aproximada: 50 (Ω-m)

Datos del conductor enterrado:

P=Resistividad del terreno
Lr= Longitud total (m)
A= Área total encerrada
h= Profundidad de la malla (m)
p=50 Ω-m
l.r= 94.14 m
A= 346.68m'
h=0.30m

Conductor de longitud total de 36 m, enterrado a 0.3 m, encerrando un área de 72 m'.

Para 0.025 m <h< 2.5 m

Formula de Steverak

$$R_g = P\left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20 * A}} * \left(1 + \frac{1}{(1 + h\sqrt{20/A}}\right)\right]$$

Sustituyendo valores:

$$R_g = P\left[\frac{1}{94.14} + \frac{1}{\sqrt{20 * 346.68}} * \left(1 + \frac{1}{(1 + 0.3\sqrt{20/346.68}}\right)\right]$$

$R_g = 1.6917\Omega$

Los equipos conectados a tierra serán: tanques de almacenamiento, bomba, tuberías, Skid metálico, toma de suministro (carburación), tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos os equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en el artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2012.

D. Proyecto Contraincendio y Seguridad.

1. LISTA DE COMPONENTES DEL SISTEMA.

a) Extintores manuales.
b) Alarma.
c) Entrenamiento de personal.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

a) Extintores manuales.

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encuentran instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual, tipo ABC de 9kg de capacidad cada uno, situados a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 metros, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Tabla 8. Cantidad y ubicación de los extintores.

Ubicación de extintores	Cantidad
Zona de suministro única	2 (Tipo ABC)
Toma de suministro	2 (Tipo ABC)
Oficina	3 (Tipo ABC)
Tablero eléctrico	1 de CO_2

b) Alarmas

La alarma por instalarse será del tipo sonoro claramente audible en el interior de la estación, con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operan con corriente eléctrica CA 127 V.

c) Entrenamiento de personal

Una vez en marcha el sistema contra incendio de la estación de gas L.P. para carburación, se procederá a impartir un curso de entrenamiento del personal, que abarcará los siguientes temas:

1. Posibilidades y limitaciones del sistema.
2. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
3. Uso de manuales.

3.1 Acciones a ejecutar en caso de siniestro.
1. Uso de accesorios de protección.
2. Uso de los medios de comunicación.
3. Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
4. Cierre de válvulas estratégicas de gas.
5. Corte de electricidad.
6. Uso de extintores.

7. Uso de hidrantes como refrigerante.
8. Operación manual del rociado a recipientes.
9. Ahorro de agua.

3.2 Mantenimiento general:

Puntos por revisar.

- Acciones diversas y su periodicidad.
- Mantenimiento preventivo a equipos y agua.
- Mantenimientos correctivos y aguas.

E. Medidas Preventivas

La Estación de Carburación Gas L.P. contará con las siguientes medidas tales como:

1. Rótulos de prevención, pintura y colores reglamentarios.

El recipiente de almacenamiento estará pintado en su totalidad de color BLANCO, en sus casquetes unos círculos color ROJO, con la tercera parte del diámetro del recipiente. Tendrá pintado con caracteres ROJOS no menores de 10 cm. "PELIGRO GAS L.P. INFLAMABLE". La capacidad total en litros, así como la razón social de la Empresa con letras de tamaño de 25 cm. como mínimo y número económico.

Todas las tuberías estarán pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son:

De color BLANCO las conductoras de Gas Líquido, de color BLANCO CON BANDA VERDE las que retoman Gas Líquido al tanque de almacenamiento, de AMARILLO las que conducen Gas Vapor, de NEGRO los conductores eléctricos, de color ROJO las de agua y color AZUL las de aire.

Los postes de protección del tanque que constituye la zona de protección del área de almacenamiento y las áreas de suministro para carburación, estarán pintadas con franjas de color amarillo y negro en forma alternada.

En el interior de la Estación de Gas L.P. para Carburación se contará con letreros preventivos alusivos y visibles.

Tabla 9. Rótulos de seguridad.

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Alarma contraincendio		Interruptores de alarma
Prohibido estacionarse		Cuando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados y en la toma siamesa
Prohibido fumar		Zonas de almacenamiento y trasiego y, en su caso, en el patín de recepción

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Uso obligatorio de calzado de seguridad		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego
Uso obligatorio de guantes		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego
Extintor		Junto al extintor
Peligro, gas inflamable		Muelle de llenado, toma de recepción, toma de suministro, toma de carburación de autoconsumo, uno por cada lado de la zona de almacenamiento, como mínimo, y, en su caso, en el patín de recepción
Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizados		Accesos a la estación de carburación, zonas de almacenamiento y trasiego y, en su caso, en el patín de recepción
Se prohíbe encender fuego		Zonas de almacenamiento, trasiego y estacionamientos para vehículos de la empresa y, en su caso, en el patín de recepción
Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras	**Letreros**	Muelle de llenado, tomas de recepción, suministro y carburación
Código de colores de las tuberías	**Letreros**	Como mínimo en la entrada de la estación de carburación y zonas de almacenamiento

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Salida de emergencia		En el interior v exterior de las puertas
Prohibido efectuar reparaciones a vehículos en esta zona	**Letreros**	Zonas de trasiego, almacenamiento y de circulación
Ruta de evacuación		Varios (verde con flechas y letras blancas)
Velocidad máxima 10 km/h		A la entrada de la estación de carburación y zonas de circulación
Gabinete de equipo de bombero	**Letrero**	Junto al gabinete
Botón de paro de emergencia pulse para operar	**Letrero**	Junto a la válvula de paro de emergencia

2. Sistemas de seguridad en tanques almacenamiento.

Cada una de las áreas que integrarán la instalación contará con los siguientes sistemas y equipos de seguridad.

Tabla 10. Equipos de seguridad en el tanque de almacenamiento.

Clave	Cantidad	Ø mm	Accesorios	
1	1	31.7	Cople para retorno de vapor	Válvula exceso de flujo
2	1	31.7	Cople para retorno de líquido de la bomba	Válvula de no retroceso
3	1	50.8	Medio cople salida de líquido bomba	Válvula de no retroceso
4	1	31.7	Medio cople para carga	Válvula de carga
5	1	19.0	Cople para salida de líquido	Tapón macho
6	1	19.00	Medio cople para salida de vapor	
7	1	31.7	Acoplador para medidor magnético	Flotador magnético
8	3	19.0	Medio cople para válvulas de seguridad	Válvulas de seguridad
9	1	19.00	Medio cople para salida de vapor	Tapón macho
10	1	38.1	Medio cople para salida de líquido	Tapón macho
11	1	31.7	Cople para salida de vapor	Tapón macho
12	1		Conector de tierra	

3. Contra impactos por vehículos.

Se contará con medios de protección para evitar que los elementos instalados puedan ser alcanzados por algún vehículo automotor los cuales estarán instalados en los lugares siguientes:

Murete de concreto corrido en zona de almacenamiento para protección de:

- Bombas.
- Recipiente de Almacenamiento.

Plataformas de concreto en Tomas de Recepción y Suministro para protección de:

- Soportes de Toma de Suministro.

Las conexiones de las mangueras para la toma y la posición del vehículo que se cargue estarán proyectadas para que la manguera siempre esté libre de dobleces bruscos.

4. Contra descargas eléctricas.

Los equipos conectados a "tierra" serán: recipientes de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de suministro de remolques-tanque, tomas de recepción para carros-tanque, tuberías, soportes, transformador, tableros eléctricos, estructuras metálicas, construcciones y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionan en el Artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2012.

Todas las tomas contarán con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del Gas L.P.

5. Contra explosión.

Los equipos y materiales eléctricos deben ser adecuados y conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM001SEDE2012, tal y como lo establece en su numeral 4.2.3.10.

- Las tuberías conduit deben contar con sello a prueba de explosión a la llegada de la caja de conexiones de los motores y del tablero eléctrico.
- Los sellos a prueba de explosión en las tuberías conduit deben estar llenos con compuesto sellante.
- Las cajas de conexiones para tuberías conduit para fuerza y alumbrado en áreas clasificadas como Clase I División 1 deben ser a prueba de explosión.
- Los motores eléctricos acoplados a las bombas y a los compresores serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general de "tierra".

6. Contra agentes externos y sabotaje.

El predio que albergará la estación en sus límites Norte, Este, Oeste y Sur estará delimitado con bardas de tabique de 3.00 de alto.

7. Equipo de protección NOM-017-STPS-2000:

Se contará con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica la cual se alimentará en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad en su funcionamiento, siendo operada sólo en casos de emergencia.

Equipo de primeros auxilios NOM-005-STPS-1998: relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas.

De acuerdo el riesgo se determinan los medicamentos y materiales de curación para prestarlos primeros auxilios por personal capacitado, atendiendo también al Manual de Contingencias de esta empresa y operación mediante la Comisión Mixta de Capacitación Adiestramiento, el botiquín contendrá los medicamentos mínimos que se mencionan en la norma citada.

8. Certificados de capacitación.

El personal dedicado a la operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación, estará capacitado por Peritos Responsables y acreditados ante la Autoridad Competente.

F. Operación y Mantenimiento.

La operación de la Estación de Carburación de Gas L.P., es simple, no se llevan a cabo procesos de transformación de materiales o reacciones químicas, las operaciones básicas unitarias son el almacenamiento y trasvase o trasiego de gas Licuado de Petróleo, de un recipiente a otro: **Pipas – Tanque de Almacenamiento – Vehículos Automotores**, los cuales se retiran para su distribución en el país.

El gas Licuado de Petróleo, (Gas L.P.) es una mezcla de hidrocarburos en la que predomina el butano y el propano[1].

En una Estación de Carburación las operaciones se limitan al trasiego de gas, es decir, el trasvase de gas de un recipiente a otro mediante accesorios adecuados. Por ejemplo, las mangueras empleadas son de hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., diseñadas para una presión de trabajo de 21 a 24 Kg. /cm^2 y una presión de ruptura de 140 Kg. /cm^2. En el múltiple de llenado se cuenta con una válvula de seguridad de alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm (1/2”).

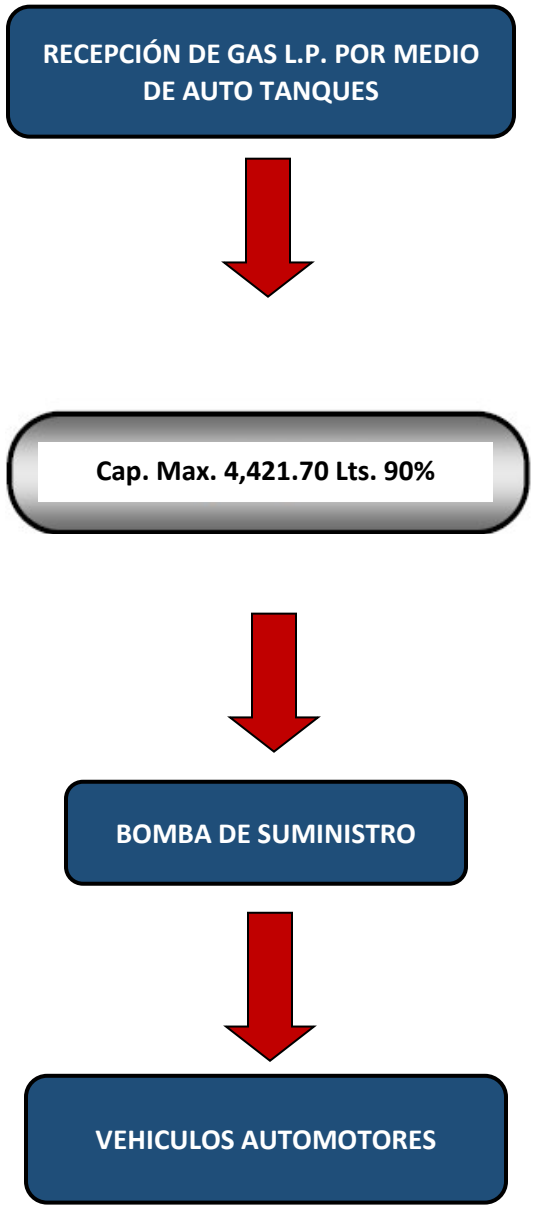
El gas que se encuentra “contenido” en una tubería se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 Kg/cm^2. Cuando el número de moléculas que se liberan del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa está en equilibrio.

Los impactos que ejercen fuerzas sobre las paredes del recipiente y expresadas por unidad de área reciben el nombre de presión de vapor. Un aumento de temperatura sube la presión de vapor de un líquido, debido a que la velocidad de las moléculas aumenta con la temperatura, pasando con rapidez al estado gaseoso.

El siguiente diagrama de flujo muestra de forma sencilla las operaciones que se llevan dentro de la Estación de Carburación.

[1] **REGLAMENTO de Gas Licuado de Petróleo. (DOF 05 12 07)**

Diagrama de Flujo.



Con base en lo anterior la operación se llevará a cabo de la siguiente forma:

1. Recepción de Gas L.P.

El gas L.P. se recibirá por medio de **Pipas la** cual contará con su bomba para trasegar el Gas L.P. al tanque de almacenamiento, una vez que se haya llenado el tanque se retirará la pipa y se contará con Gas L.P. para su expendio a los vehículos que lo requieran.

a) Procedimiento de llenado de tanque.

- El operador estaciona el auto – tanque en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:
- Verifica que las llaves de encendido del motor del auto – tanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- Verifica que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- Revisará, utilizando el medidor rotatorio, el por ciento de gas que tiene el auto – tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).
- Con el volumen en porcentaje de gas que contiene el auto – tanque, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle al tanque, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Colocará la palanca indicadora del medidor rotatorio en el nivel que se desee y dejará la válvula del medidor rotatorio abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Selecciona el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.
- Establece continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el tanque hasta el mismo auto – tanque por llenar.
- Verifica que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto – tanque, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- Oprime el botón energizado del motor de la bomba.
- Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el por ciento de llenado de tanque.
- Retira las calzas de las llantas del auto – tanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- El llenador dará aviso al operador para que retire la unidad.

2. Almacenamiento de Gas L.P.

El tanque de almacenamiento será del tipo intemperie cilíndrico vertical, especial para contener Gas L.P., el cual se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias y será llenado al 90% de su capacidad.

3. Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.

1. El operador de la carga de recipientes de carburación observará primero que el equipo se encuentre en buenas condiciones; que los medidores se encuentren correctamente calibrados.
2. Se verificará que las tuberías, conexiones, válvulas y mangueras, no presenten fugas; verificándose que las válvulas donde pasa el Gas L.P., hasta los medidores se encuentren abiertas.
3. Se recibirá el vehículo con el recipiente de carburación correctamente instalado, se ordenará se estacione paralelo a la toma de carburación.
4. Se conectará a tierra el vehículo y se procederá a verificar el contenido del recipiente, para conocer la cantidad de litros que se suministrarán.
5. Se conectará el acoplador de líquido de la manguera de servicio, teniendo cuidado de haber colocado el sello correspondiente, después se abrirá la válvula de purga de máximo llenado.
6. Se colocará en ceros el medidor, moviendo el maneral dos veces a la derecha y se procede a arrancar la bomba, por medio de la estación de botones existente en la isleta y se suspende el llenado cuando el medidor marque el 85º/90% cuando expulse Gas la válvula de purga de máximo llenado.
7. El operario deberá tener puestos, guantes de cuero.
8. Se retirará el acoplador de líquido cuidadosamente, con la válvula de la punta de manguera cerrada, verificando que el check de la válvula de llenado del recipiente haya cerrado.
9. Se enrollará la manguera de servicio y se colocará en su lugar para evitar maltratos a la misma.
10. Se retirará la conexión a tierra y se ordenará la salida del vehículo.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Las dimensiones del proyecto son relativamente pequeñas (teniendo como referencia una Estación de Carburación y distribución) de manera que los requerimientos de insumos para la ejecución de las obras y actividades es pequeña por lo que el Municipio de Tianguismanalco cuenta con la infraestructura urbana para satisfacer los servicios de transporte, comunicación, hospedaje, alimentos, de salud, establecimientos comerciales en general y especializados para la construcción; así como empresas que ofrezcan servicio de mantenimiento para vehículos y maquinaria, entre otros. Asimismo, es necesario que existan accesos para la entrada de personal, material, equipo.

En cuanto a los servicios urbanos como:

Agua potable, se llevará a cabo el suministro mediante garrafones que serán adquiridos con una empresa embotelladora de agua potable.

Agua para servicios y sistema contra incendios, se contratará el servicio municipal.

Las aguas sanitarias y grises serán canalizadas a la fosa séptica construida para tal fin dentro de la estación de carburación.

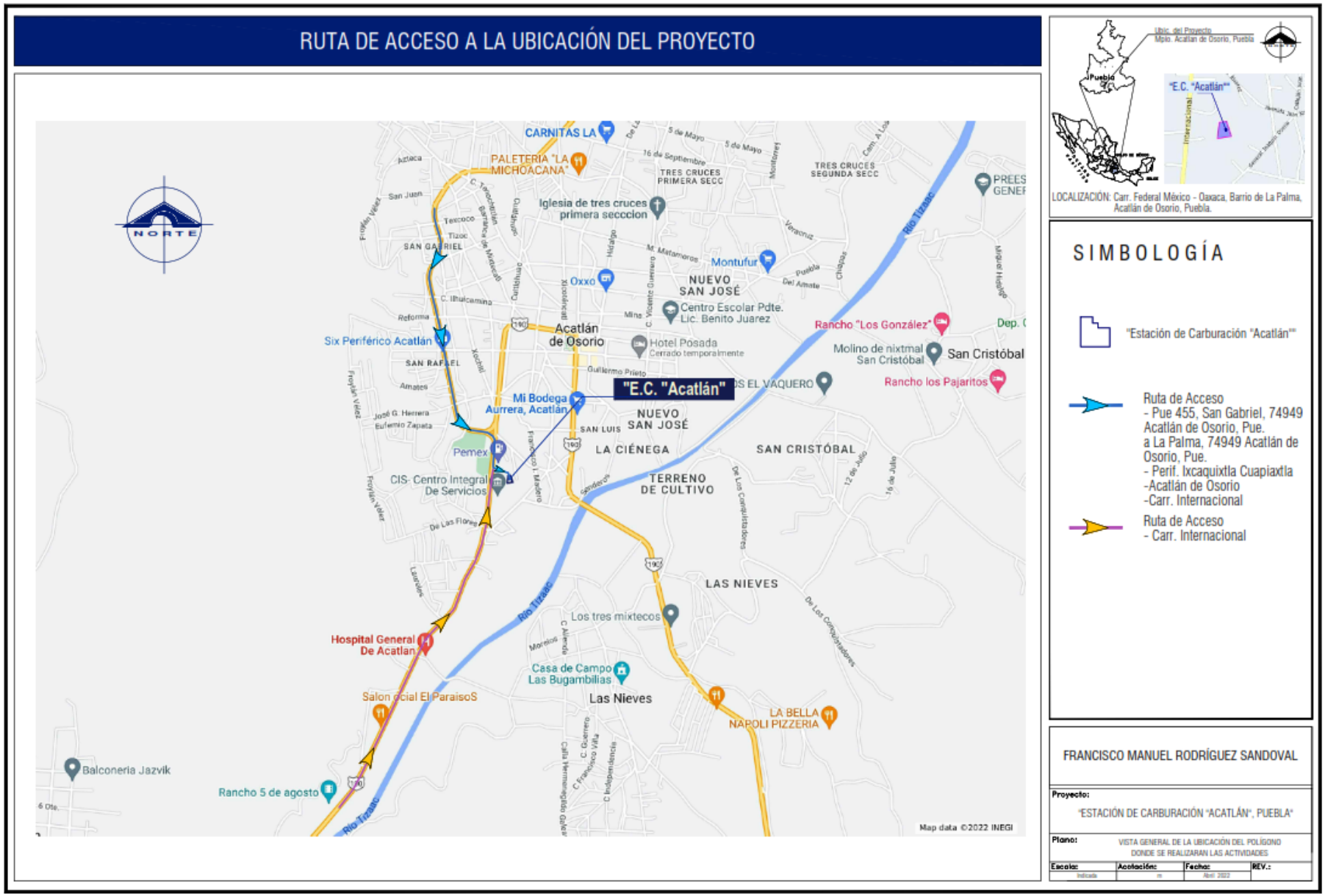
Servicio de limpia, para el manejo de la basura y desechos orgánicos sólidos en la etapa de construcción se contará con recipientes en donde se almacenarán de manera temporal y posteriormente serán llevados a donde indiquen las autoridades municipales, lo mismo sucederá con los desechos que se denominan de manejo especial, como: piedras, sobrantes de materiales o insumos.

Residuos o desechos peligrosos: Son los derivados de utilizar sustancias flamables o toxicas, como solventes, aceites, estos serán almacenados en recipientes rotulados claramente y luego para su disposición final se contratará a una empresa especializada en la materia para su disposición final.

Accesos.

El terreno cuenta con accesos de entrada y salida por la Carr. Internacional.

Fig. 3. Ruta de Acceso a la Estación de Carburación.



"Estación de Carburación "Acatlán", Puebla"
FRANCISCO MANUEL RODRÍGUEZ SANDOVAL

G. Etapa de abandono del sitio.

En condiciones normales de operación y con base en la demanda de gas LP regional, se estima que esta etapa no aplica para el proyecto en cuestión. En caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la estación.

No se contempla el abandono del sitio. Al llegar al final de la vida útil de las instalaciones, estas serán sometidas a revisiones para determinar si reúnen condiciones de integridad mecánica para seguir operando en este caso, se realizarán los trámites correspondientes ante las autoridades competentes a fin de que los equipos e instalaciones sigan en operación, proporcionando en su momento la información que sustente que la actividad cumple con las medidas de seguridad correspondientes.

En caso contrario, éstas serán desmanteladas, con la aplicación de la siguiente medida para prevenir impactos por la inadecuada disposición de materiales y equipos.

Medida de prevención.

Descontaminación, clasificación, almacenamiento y disposición final de equipos y materiales diversos derivados del desmantelamiento.

Objetivo.

Prevenir la contaminación de suelo o la exposición de materiales contaminados con hidrocarburos al aire libre.

Acciones que se llevarán a cabo.

Selección y clasificación de materiales, equipos y residuos. Los materiales, equipos, accesorios y residuos, que se generen por el desmantelamiento, serán separados, clasificados, y tipificados, para su correcta disposición.

Regulación.

Toda la separación, tipificación, acopio, clasificación, y almacenamiento temporal se hará con estricto apego a lo que señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; así como en la normatividad ambiental aplicable, en el momento que se lleve a cabo el desmantelamiento.

Todo material o equipo que sean susceptibles de ser reutilizados, reciclados, serán limpiados y destinados para el fin que convengan.

La infraestructura que por sus dimensiones no pueda ser almacenada en contenedores, pero que sea susceptible de ser reciclada (equipo mayor), será limpiada y manejada para que sea destinada a un centro de reciclaje.

Descontaminación.

Los materiales que hayan estado en contacto con hidrocarburos serán descontaminados con sustancias no toxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final.

La descontaminación se realizara mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencian, en estos momentos en innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso se en su se notificara a la autoridad de la actividad, métodos, técnicas y sustancias a utilizar, asimismo los residuos generados por este lavado serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente y aplicable.

En caso de que fenezcan las autorizaciones obtenidas, se solicitara la ampliación del plazo de operación ante las instancias y/o autoridades competentes.

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

De acuerdo con lo indicado en el **Dictamen de Uso de suelo** sin No. de oficio expedido el 28 de septiembre de 2021 expedida por la Dirección de Obras Públicas del Municipio de Acatlán de Osorio, Puebla, **se otorga permiso de USO DE SUELO PARA LA ACTIVIDAD DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GAS L.P. MEDIANTE ESTACIÓN DE SERVICIO CON FIN ESPECÍFICO: "ESTACIÓN DE CARBURACIÓN" (Ver Anexo 4)**.

Usos de suelo Vegetación.

La **Carta de Vegetación y Usos de Suelo Serie VI, INEGI 2016,** indica que el predio se ubica en zona de tipo **URBANO CONSTRUIDO.**

En el **Anexo 3 Cartas Temáticas** se muestran los resultados de la ubicación georreferenciada con respecto a clima, vegetación, uso de suelo, microcuencas.

Con base en los recorridos de campo y la visualización de fotografía área de diversos servidores geográficos se determina que el uso predominante en la zona es Urbano.

Usos de los cuerpos de agua.

De acuerdo con la ubicación del predio dentro del radio del radio de 500 m se tiene la presencia del río Tizaac también conocido como Río Acatlán.

Foto 1 Vista de las condiciones ambientales del río que atraviesa el área de influencia por la zona sureste.

Fig. 4. Ubicación de proyecto con respecto a las cartas de uso del suelo y vegetación de INEGI, Serie VI (2016).

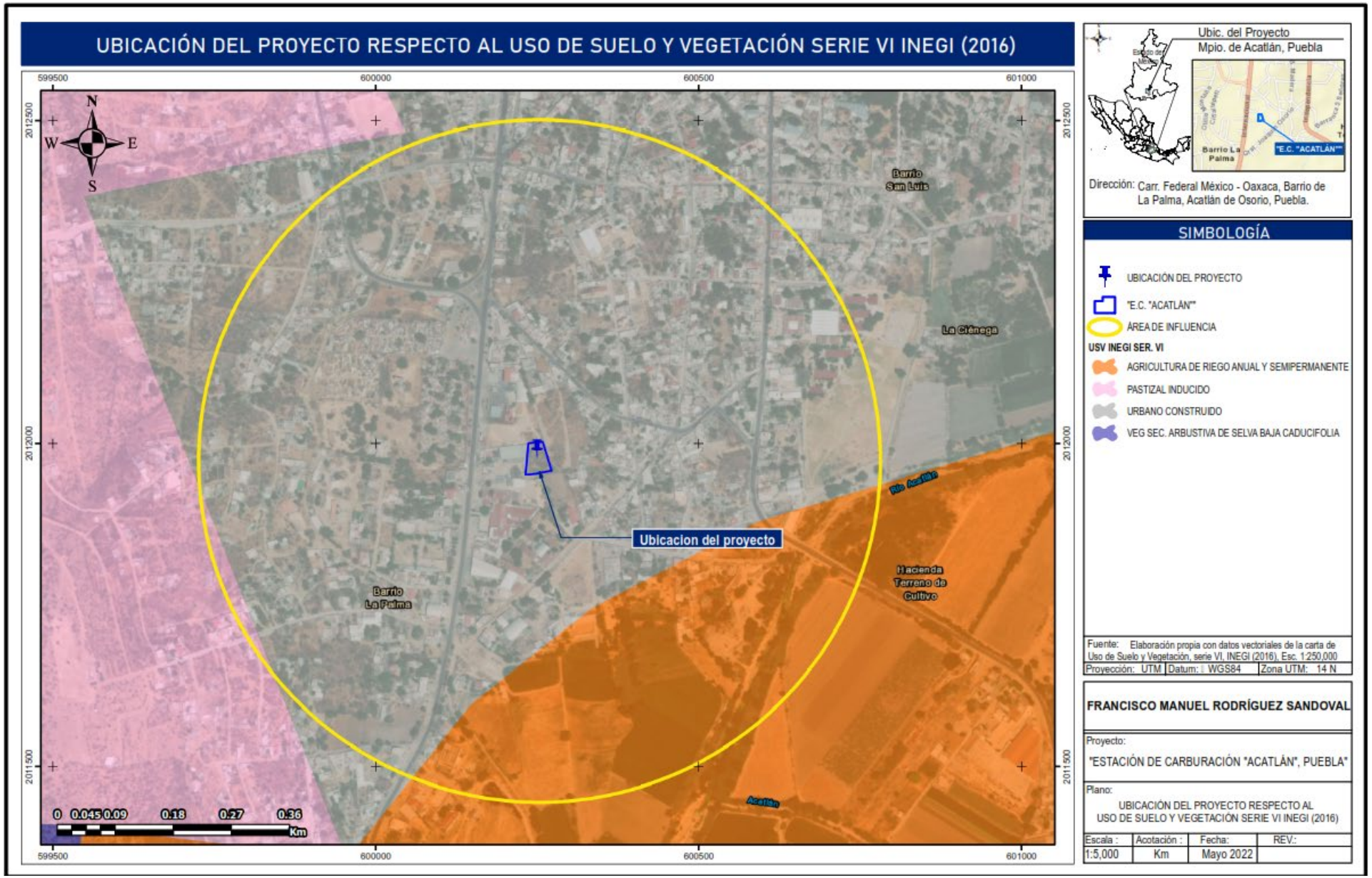
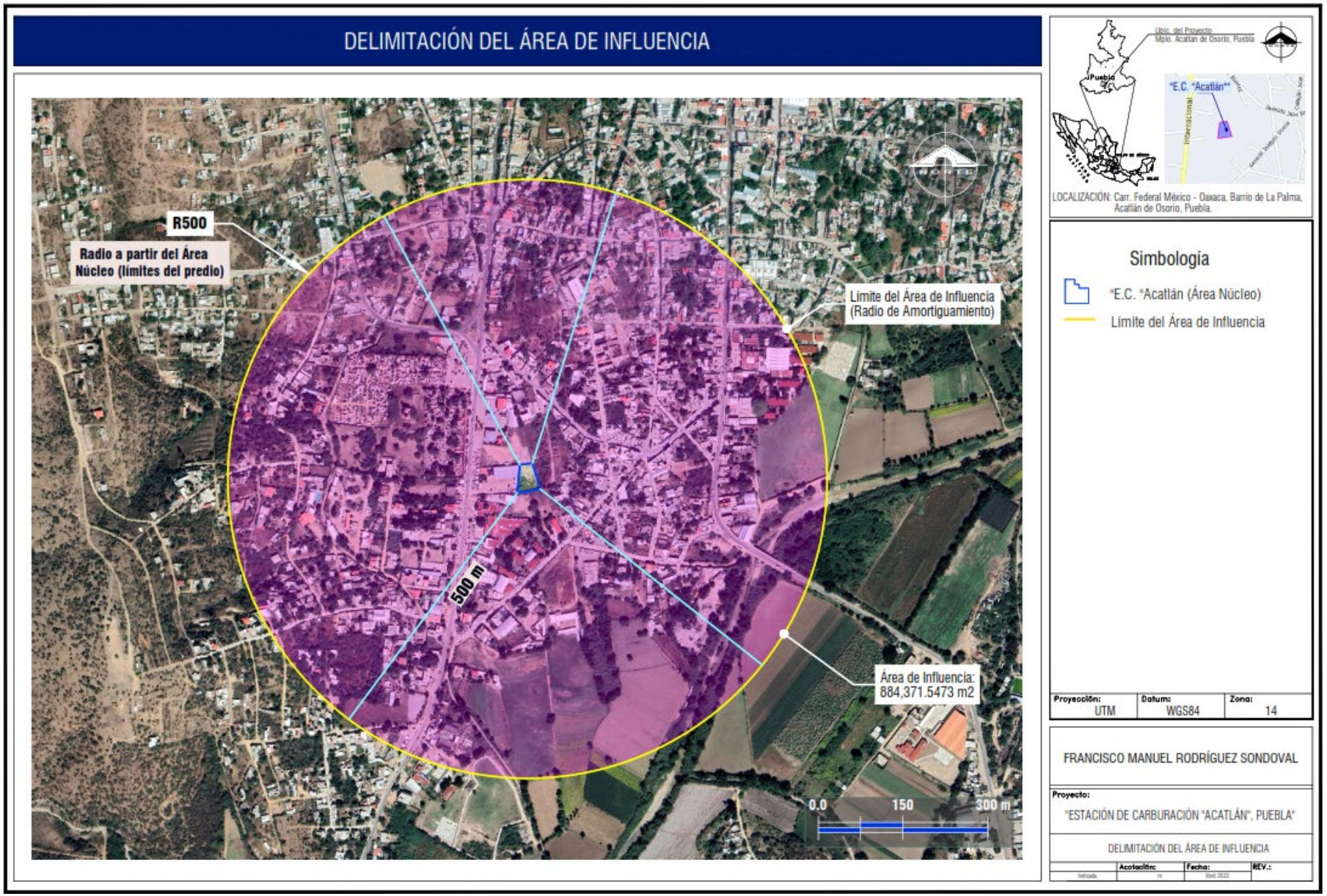


Fig. 5. Usos de Suelo en el Área de influencia, es decir en un radio de 500 m.



e) Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental ampara las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono y se estima que serán necesarios **12 meses (1 año) para las etapas de preparación del sitio y construcción y 30 años para la etapa de operación y mantenimiento**, con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la Estación de Carburación.

Tabla 11. Cronograma de trabajo.

Etapa o actividad por desarrollar	Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.					
	Meses				AÑO 1 HASTA AÑO 30	No definido
	3	6	9	12		
Obtención de Permisos Federales y Municipales						
Preparación del sitio.						
Construcción						
Obra mecánica						
Obra eléctrica						
Procuración e instalación de equipos						
Pruebas a equipos.						
Pruebas de operación						
Operación						
Abandono						

Si bien se contempla la etapa de abandono, se considera que esta dependerá de todo el tiempo que este en operación la estación de carburación; ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la Estación de Carburación.

Se estima una vida útil de **30 años**.

III.2 b) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

El gas Licuado de Petróleo, (Gas L.P.), que es una mezcla de hidrocarburos en la que predomina el propano Y butano[2], no tiene características reactivas, corrosivas, toxicas o radioactivas. Es peligroso aspirar Gas L. P.; en grandes cantidades puede producir muerte por asfixia, al igual que muere una persona por falta de oxígeno.

Sustancia con un nivel de riesgo alto por su capacidad de inflamabilidad y deflagración.

Carece de olor y de color, sin embargo, para anunciar su presencia se ha optado por odorizarlo utilizando para ello un aroma penetrante y molesta conocido con el nombre de mercaptano, sustancia también carente de color, que corroe el cobre y el bronce. Esta sustancia se mezcla total y libremente con el gas y no es venenosa, no reacciona con los metales comunes y es inofensiva a los diafragmas de los medidores. Su peso por litro es de 0.813 Kg. y su olor es tan penetrante que basta poner un medio kilo en 37,850 l (10,000 gls) para odorizarlo.

El gas licuado no es tóxico; es un asfixiante simple que, sin embargo, tiene propiedades ligeramente anestésicas y que en altas concentraciones produce mareos. No se cuenta con información definitiva sobre características carcinogénicas, mutagénicas, órganos que afecte en particular, o que desarrolle algún efecto tóxico.

Peligros de explosión e incendio

Punto de flash - 98.0 °C
Temperatura de ebullición - 32.5 °C
Temperatura de autoignición 435.0 °C
Límites de explosividad: *Inferior* 1.8 %
Superior 9.3 %

Punto de Flash: Una sustancia con un punto de flash de 38°C o menor se considera peligrosa; entre 38° y 93°C, moderadamente inflamable; mayor a 93°C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del LPG (- *98°C)* lo hace un compuesto sumamente peligroso.

La hoja de seguridad de las sustancias se encuentra en el Anexo x.

La estación de Carburación almacenara y distribuirá Gas Licuado de Petróleo ya sea 100 % propano o una mezcla de las que proporciona Petróleos Mexicanos siendo las más común 60 % propano y 40% butano.

[2] **REGLAMENTO de Gas Licuado de Petróleo. (DOF 05 12 07)**

La cantidad por almacenar considerando que el tanque de almacenamiento se llenará como máximo al 90% de su capacidad, será de: **4,913.00** X 0.9 = **4,431.70** Lts. (Cuatro mil cuatrocientos treinta y uno punto setenta litros).

Las características fisicoquímicas de las sustancias se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12. Listado de sustancias por tipo de riesgo mayor y características de peligrosidad.

Sustancia	Capacidad de almacenamiento Kg.	Riesgo Mayor	Tipo de almacenamiento	Familia Química	Características de Peligrosidad				
					Propiedades Físicas y Químicas		NOM-018-STPS-2000		
					Estado físico	Olor	S	I	R
Gas Licuado de Petroleo	4,431.70 litros en el tanque 2,393.12 Kilogramos	Inflamable explosivo	En tanques .	Hidrocarburos del Petróleo	Gas a T ambiente. Liquido a Presiones de 7 Kg/cm^2	Inodoro	1	4	0

III.3 c) Identificación y Estimación de las Emisiones, Descargas y Residuos cuya Generación se Prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

Los residuos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento consisten fundamentalmente en:

- Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón, y basura orgánica en general.
- Los residuos peligrosos que habrán de generarse son los aceites y lubricantes usados, así como los materiales impregnados con ellos, producto del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que integran la Estación de carburación.

Residuos domésticos sólidos urbanos.

Los residuos domésticos serán recolectados y depositados temporalmente en recipientes destinadas para tal fin, dicho recipientes contaran con rótulos que permitan la separación en orgánico e inorgánicos y posteriormente serán trasladados a los sitios que especifiquen las autoridades municipales ya sea basureros o rellenos sanitarios para su disposición final.

Para los residuos domésticos, se instalarán tambos con tapa para recolectar basura, ubicados en los frentes de trabajo.

Tabla 13. Residuos domésticos y su disposición final.

Nombre[1]	Cantidad generada[2] (ton/año)	Tipo de almacenamiento[4]	Clasificación[5]	Dispositivos de seguridad en almacén[6]	Destino final
Papelería, Cartón	200 KG	Contenedor Metálico	RME	Extintor	Se promoverá el reciclaje
Materia orgánica, sólidos urbanos domésticos	300 KG	Bolsa de plástico	Sólido urbano	No requerido	Disposición municipal

Residuos peligrosos.

Los residuos que por sus características puedan ser considerados como peligrosos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores especiales, según la norma, separando los líquidos de los sólidos, para que a través de una empresa especializada y registrada en la materia, ante la autoridad federal competente, realice su recolección, transporte, tratamiento y confinamiento o disposición final en los sitios registrados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla 14. Residuos peligrosos y su disposición final.

Residuo	Componentes del Residuo	Etapa que se genera	Cantidad Volumen/ Unidad De Tiempo	Clasificación	Caract. del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio De Disposición Final
Telas, estopas, guantes y otros materiales	Impregnados de grasas, aceites y diésel	Instalación.	20 kg/mes	Peligrosos	Transportado por tercero debidamente acreditado en la materia y cumplimiento de la normatividad vigente.	Por concesionario debidamente autorizado por la autoridad competente para realizar estas actividades.
		Operación mantenimiento.	5 kg/mes			

Disposición de residuos peligrosos.

Los residuos industriales generados, que de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005** y **NOM-053-SEMARNAT-1993** se consideren como peligrosos, tales como residuos de pintura, estopas, grasas y aceites gastados, se depositarán en tambos metálicos de 200 litros para ser enviados a reciclaje, a destrucción térmica o a confinamiento controlado, para lo cual serán canalizados a través de una empresa debidamente registrada y autorizada para el manejo y transporte de residuos peligrosos.

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se llevarán los registros y bitácoras correspondientes de acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Tabla 15. Residuos peligrosos y su disposición final.

Nombre[1]	Cantidad generada[2] (kg/año)	Tipo de almacena-miento[4]	Clasificación[5]	Dispositivos de seguridad en almacén[6]	Destino final
Recipientes vacíos que contuvieron aceite, otros que contuvieron pintura	20	Contenedor Metálico	RP	Extintor	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas con aceite gastado y residuos de pintura de los cilindros, principalmente	200	Contenedor metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada
Cubetas de plástico que contuvieron pintura	5	No requerido	RP	Extintor	Reciclaje o disposición en empresa autorizada
Aceites lubricantes gastados	5	Recipiente metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

Con respecto a las emisiones atmosféricas se tendrán emisiones de gases de la combustión interna de combustibles fósiles generadas por el funcionamiento de las pipas, las cuales estarán sujetas a periódicos mantenimientos preventivos y correctivos, con el propósito de que las emisiones de los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de las normas vigentes.
No se esperan emisiones atmosféricas significativas, la normatividad aplicable es la siguiente:

- **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.

- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

III.4 d) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

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

b) Representación Gráfica.

La delimitación del área de influencia tiene como objetivo, identificar los diferentes elementos que la componen describiendo y analizando, en forma integral, todos los componentes del **SA** en donde se ha insertado el proyecto, con el fin, de identificar las condiciones ambientales que prevalecen, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

La delimitación del área de influencia surge como un planteamiento a priori el cual es necesario considerar para la caracterización del entorno ambiental de la zona de estudio.

La delimitación del área de influencia parte de los efectos hipotéticos que la obra o actividad tendrá sobre el medio natural en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deben ser considerados no sólo los efectos directos a corto plazo, sino también aquellos que se pudieran manifestar a mediano y largo plazo.

Para la delimitación del **AI** del proyecto se tomaron en cuenta la extensión geográfica en la cual impactos ambientales potenciales pudiesen generar un efecto como: destrucción, aislamiento, fragmentación en el caso de los ecosistemas o cambios en el paisaje, cambios de uso de suelo en el área delimitada; así como de considerar las interacciones que se darían con las actividades que se desarrollaran durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con el medio circundante, entendiendo que este medio puede estar conformado por una o más unidades ambientales que representan áreas donde los atributos ambientales presentan una estructura homogénea (p. ej. tipos de vegetación), o usos de suelo

La delimitación del **AI** se desarrolló en dos niveles:

a) En primer lugar, se determinó el área de influencia preliminar del proyecto a partir de considerar las características de este y los impactos ambientales que a priori se considera podrían incidir en el entorno del proyecto.
b) Complementando el análisis de los elementos ambientales se retomaron las recomendaciones propuestas en el punto IV.1 Delimitación del área de estudio de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, considerando las Unidades de Gestión Ambiental incluidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico de Territorio aplicables para los sitios donde se localizará el proyecto.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que se deberán considerar en la delimitación de la zona o zonas en las que el proyecto incidirá.

El área en la cual incidirá el proyecto en el medio natural difiere sustancialmente de la del medio socioeconómico, ya que esta última abarca grandes extensiones de territorio en donde se tienen potenciales interacciones, un ejemplo de ello, son los impactos positivos que los proyectos carreteros pueden ocasionar hacia el medio socioeconómico, los cuales se pueden observar desde el nivel local, regional, hasta nacional. Por ello, la definición del área de influencia considera prioritariamente aquellas variables que inciden sobre los elementos del medio natural.

Delimitar con exactitud el área de influencia es no es una tarea sencilla ya que representa el área en la cual el proyecto tendrá una incidencia directa o indirecta sobre los componentes bióticos y abióticos, considerando lo anterior se plantea a continuación el procedimiento y las diferentes posibilidades que se consideraron en la delimitación del **A**.I:

a. Magnitud y Extensión de las obras a desarrollar, como se mencionó en el Capítulo II, las obras y actividades requerirán de **1,541.64 m^2 de la superficie del polígono delimitado**.
b. Ecosistemas presentes en las inmediaciones de acuerdo con la ubicación del predio se encuentra en un área completamente urbanizada en donde la presencia de ecosistemas corresponde a ambientes perturbados, se tiene presencia de superficies con estrato herbáceo.
c. Usos de suelo y subsectores (área en que se ha divido el territorio del municipio para la asignación de usos de suelo y actividades a desarrollar).

Es importante señalar la relevancia que implica contar con un área de influencia lo más representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de las fuerzas desestabilizadoras que actuarán sobre él, y la idea de tomar como área de influencia una unidad completa de manejo (por ejemplo la subcuenca o el área de mayor afectación a los componentes ambientales) garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema.

Metodología para la Definición del Área de Influencia (AI).

Se enlistan los criterios utilizados para delimitar el **AI:**

1. **Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP).**
2. **Área de Influencia del Proyecto (AI).**

1) Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP)

Delimitada por la superficie que ocupa el predio.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie).

La superficie que ocupa el polígono delimitado directamente, es decir, los **1,541.64 m^2** es el área en la que se desarrollarán las actividades en las distintas etapas que comprende el proyecto y que dada las dimensiones de las obras y que corta duración de la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción, se estima que los impactos ambientales y sus potenciales efectos negativos que se generen sobre los componentes ambientales estarán en su mayoría acotados a esta superficie, se estima que su influencia indirecta se ve acotada al límite del predio.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 1,541.64 m^2)

De acuerdo con los resultados de las observaciones y recorridos en el predio en donde se pretende alojar la estación de carburación, se determinó que la presencia de flora es escasa, compuesta principalmente por vegetación herbácea, durante el recorrido de campo se identificaron las siguientes especies: Toloache chino (*Datura inoxia*), higuerilla (*Ricinus communis* L.), carrizo (*Phragmites australis*), Cadillo (*Setaria adhaerens*), Zacate amor seco (Eragrostis curvula), de igual manera se encontró ejemplares arbustivos de Chaparro Amargo (*Castela erecta*) y algunos ejemplares de *Acacia sp*.

Fauna presente en los 1,541.64 m^2.

Actualmente el predio se encuentra delimitado mediante muros de block, por lo que la presencia de fauna es mínima, durante el recorrido sólo se avistaron algunas lagartijas, no obstante, no se descarta la existencia de fauna nociva como son ratas o ratones, así como otras especies de reptiles pequeños (lagartijas), que son especies que se han adaptado a la presencia del ser humano.

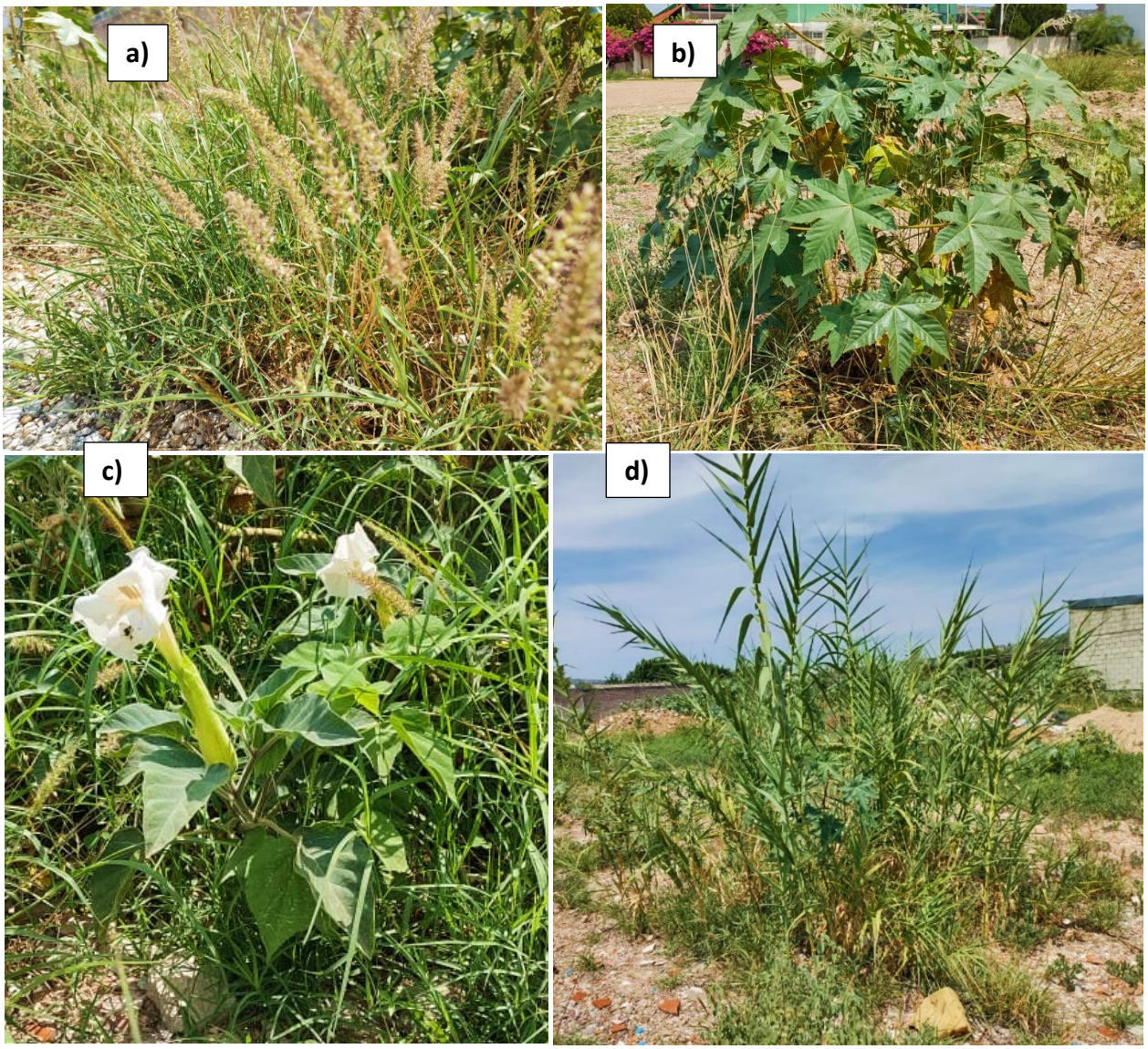


Foto 2 Vista de algunas especies encontradas en el predio durante el recorrido: a) Cadillo (Setaria adhaerens), b) higuerilla (Ricinus communis, L.), c) Toloache chino (Datura inoxia), d) carrizo (Phragmites australis).

Fig. 6. Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP).

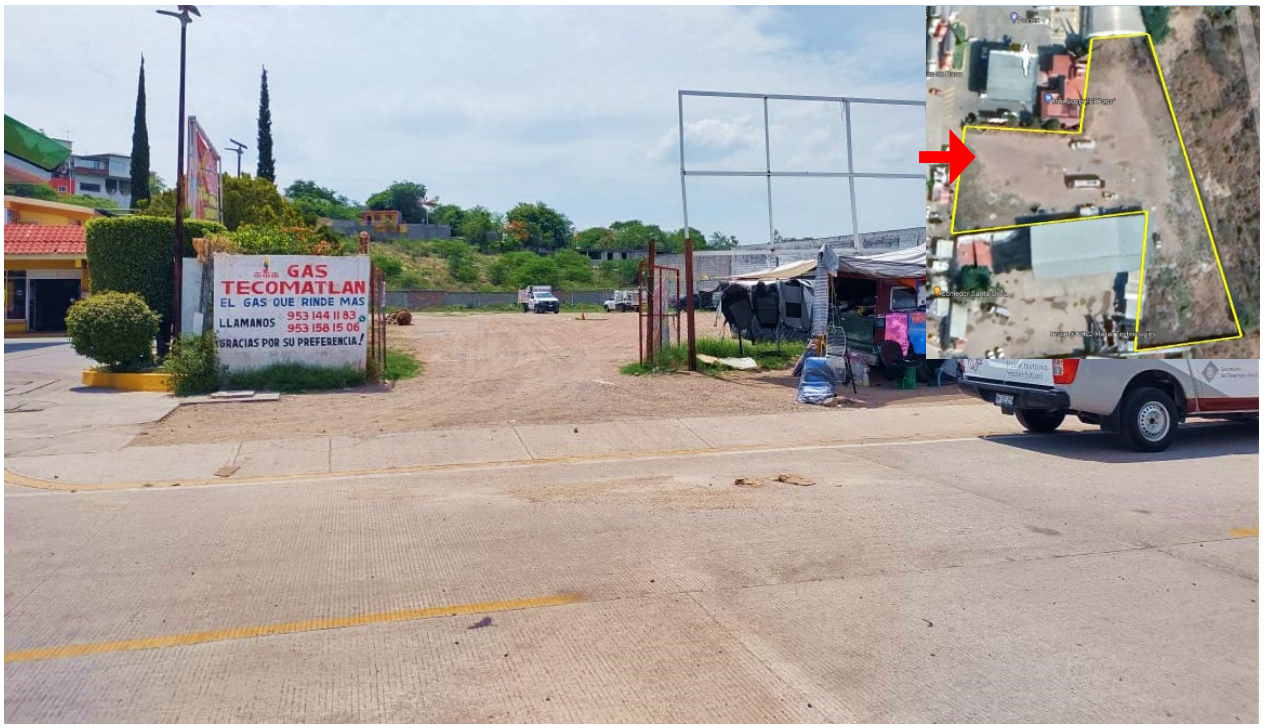


Foto 3 Vista de lo que será la entrada a la estación, como se explica en la memoria civil: la entrada será por la Carretera Federal México – Oaxaca. En la esquina superior derecha se muestra con la flecha roja el lugar donde se tomó la fotografía.

Foto 4 El paso que se habilitará como entrada a la estación actualmente se encuentra prácticamente sin vegetación y con el suelo descubierto, se ocupa como estacionamiento y pensión de camionetas que actualmente reparten cilindros de gas de otra marca comercial. La flecha roja indica la dirección y alcance de la foto, y en amarillo se señala el polígono de la estación.

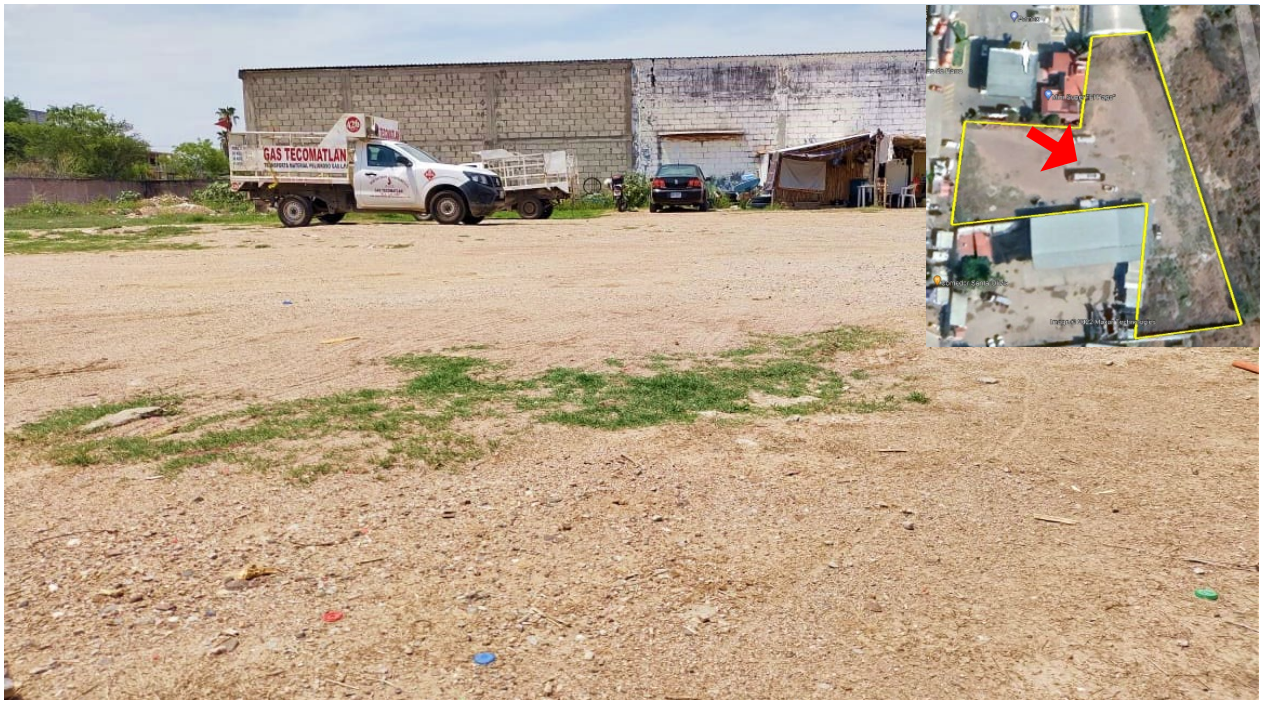


Foto 5 Vista de las actividades que se realizan en el predio colindante a lo que será la estación, como se observa a pesar de que no se cuenta con construcciones permanentes ya hay actividad constante dentro del predio.

Foto 6 Dentro del predio colindante a lo que será la estación de carburación, actualmente se resguardan camionetas de reparto de cilindros de gas de otra marca comercial, sin embargo, no hay instalaciones permanentes ni se llevan a cabo actividades de almacenamiento o trasiego.

Foto 7 El recuadro inferior izquierdo muestra el sitio desde donde fue tomada la fotografía, indicando dirección y alcance. El polígono marcado en amarillo indica el espacio que será usado por la estación de carburación y sus condiciones.

Foto 8. Vista de lo que será el frente de la estación, aquí se habilitaran la salida y entrada a las instalaciones. El polígono amarillo muestra el espacio que ocupará la estación de carburación. El predio ya se encuentra delimitado por muros de block y ladrillo en 3 de sus lados.

Foto 9 Vista General desde la parte sur de lo que será la estación, la vegetación que posee no es característica de selva baja caducifolia ni otra en particular de la región, lo que se observa son malezas comunes del centro del país.

Foto 10 En el interior del predio se pueden observar montones de escombros y basura, lo que genera una vista desagradable y la presencia de roedores, por lo que actualmente la calidad ambiental y paisajística en general es baja.

Foto 11 Los montones de basura y escombros depositados en el predio sólo han permitido el crecimiento de algunas malezas típicas de lugares perturbados como: higuerilla (Ricinus communis, L.), Toloache chino (Datura inoxia) y carrizo (Phragmites australis).

Foto 12 Vista al interior del predio hacia el sur, esta parte del terreno se encuentra un poco más libre de basura y escombros por lo que se encuentran un poco más de pastos como: Cadillo (Setaria adhaerens), Zacate amor seco (Eragrostis curvula).

Foto 13 Vista del vértice Sureste del predio, el área más limpia de residuos y con áreas de suelo descubierto, aunque de igual manera presenta crecimiento de pastos y malezas.

2) Área de Influencia del Proyecto (AI)

Se encuentra delimitada por el radio de 500 m utilizado como referencia en la pág. 50 del presente Capítulo y que en área representan **85.13 Ha** y no se estima afectación indirectas fuera del predio, la generación de residuos será en todo momento controlada y estos serán manejados de acuerdo a la normatividad aplicable, si bien se tendrá generación de gases de combustión por la operación de los vehículos que transporten materiales e insumos, estos no pueden ser acotados, adicional a esto la cantidad es mínima comparada con la que se genera de manera diaria por la circulación del parque vehicular del municipio de Tianguismanalco, de manera que no se constituye como un elemento que ponga en riesgo la calidad del aire en la zona.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones, Superficie).

El criterio espacial referido para este estudio es la superficie total del radio de influencia **85.13 Ha,** en virtud de que es la superficie que se estima que las obras y actividades tendrían una influencia directa e indirecta en caso de algún percance, en estaciones donde la capacidad de almacenamiento es superior a los 45,000 Kg, se calculan radios de afectación por radiación térmica de 500 m en la zona de alto riesgo, y de 800 para la zona de amortiguamiento, sin embargo, en el presente estudio figura una capacidad de 5,000.00 Lts. equivalentes a 2,700.00 Kg, muy por debajo del caso mencionado arriba, por lo que el radio de estudio propuesto de 500 m es suficiente para este caso.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 85.13 Ha)

De acuerdo con los resultados de las observaciones y recorridos de campo en el área de amortiguamiento se pueden ver especies comunes de selva baja caducifolia, aunque también se puede ver el impacto de la agricultura dentro del radio establecido.

Algunas especies reportadas para esta comunidad son: en el estrato de 4 a 6 m *Ceiba* sp., *Bursera sp.,* Fouquieria formosa (tencha), *Stenocereus weberi, Beaucarnea gracilis* (sotolín) y Pachycereus sp.; en el estrato inferior de 1.5 a 3 m: *Bursera fagaroides, Mimosa purpusii, Mimosa sp., Jatropha spathulata, Opuntia sp*. (nopal), *Acacia cymbispina* (cubata) y por último en el estrato inferior de 0.30 a 0.70 m: *Hechtia sp., Aristida sp., Agave sp., Mammillaria sp., Sida sp.* (escobilla). Sin embargo, también comparte algunos elementos con la región del valle de Tehuacán, situada en la parte alta de la cuenca del río Salado, donde la presencia de cactáceas columnares o candelabriformes influye en la fisonomía de la vegetación. En el estrato de 15 m se encuentran: *Neobuxbaumia tetetzo y N. macrocephala* (falso tetecho), especie endémica de la región; sobresalen, además: *Yucca periculosa y Myrtillocactus geometrizans var. Grandiareolatus.*

Fauna presente en los 85.13 Ha.

El componente faunístico se encuentra afectado de forma indirecta debido principalmente a la influencia humana en la zona, a través de las actividades agrícolas, en este caso se hicieron recorridos en la periferia del predio, y en los predios contiguos, a fin de hacer un reconocimiento visual de la potencial presencia de fauna.

Los lugareños reportan que la fauna silvestre que se ha llegado a observar corresponde a especies de talla menor dentro de los que se encuentran conejo (*Sylvilagus floridanus*), liebre (*Lepus californicus*), y el pecari de collar (*Pecari tajacu*), tlacuache (*Didelphis marsupiale*s), tusas, garzas ganaderas (*Bubulcus ibis),* zopilote *(Coragyps atratus),* gavilán *(Falco sparverius)* y otras variedades de pájaros.

De este modo podemos descartar la presencia de fauna silvestre listada dentro de alguna categoría de riego dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (*última reforma 14/11/2019*).

Criterio Técnico Usos de Suelo (Ecosistemas Presentes en los 85.13 Ha).

El predio se encuentra ubicado en la zona totalmente perturbada por la zona urbana y las actividades agrícolas, caracterizada por el desarrollo de una gran dinámica socio – económica, la presencia de vegetación es escasa y solo se conserva en áreas de cultivo en descanso, límite de predios o a orilla de carreteras, predominando en la zona la presencia de especies cultivadas.

De acuerdo con lo indicado en el **Dictamen de Uso de suelo** sin No. de oficio expedido el 28 de septiembre de 2021 expedida por la Dirección de Obras Públicas del Municipio de Acatlán de Osorio, Puebla, **se otorga permiso de USO DE SUELO PARA LA ACTIVIDAD DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GAS L.P. MEDIANTE ESTACIÓN DE SERVICIO CON FIN ESPECÍFICO: "ESTACIÓN DE CARBURACIÓN"** en el inmueble que se encuentra ubicado en el predio Rústico, ubicado en el lado oriente de la carretera Internacional México- Oaxaca, sin número, barrio de La palma, entre la estación de servicio de distribución de Gasolina ES 5573 y la compañía embotelladora Herdomo (bodega de Pepsi- Coca Cola) ubicadas en el tramo comprendido entre la calle Gral. Joaquín Osorio y calle Juan Álvarez en Acatlán de Osorio **(Ver Anexo 4)**.

Fig. 7.Usos de Suelo en un radio de 500 m, corresponden a un área agrícola.

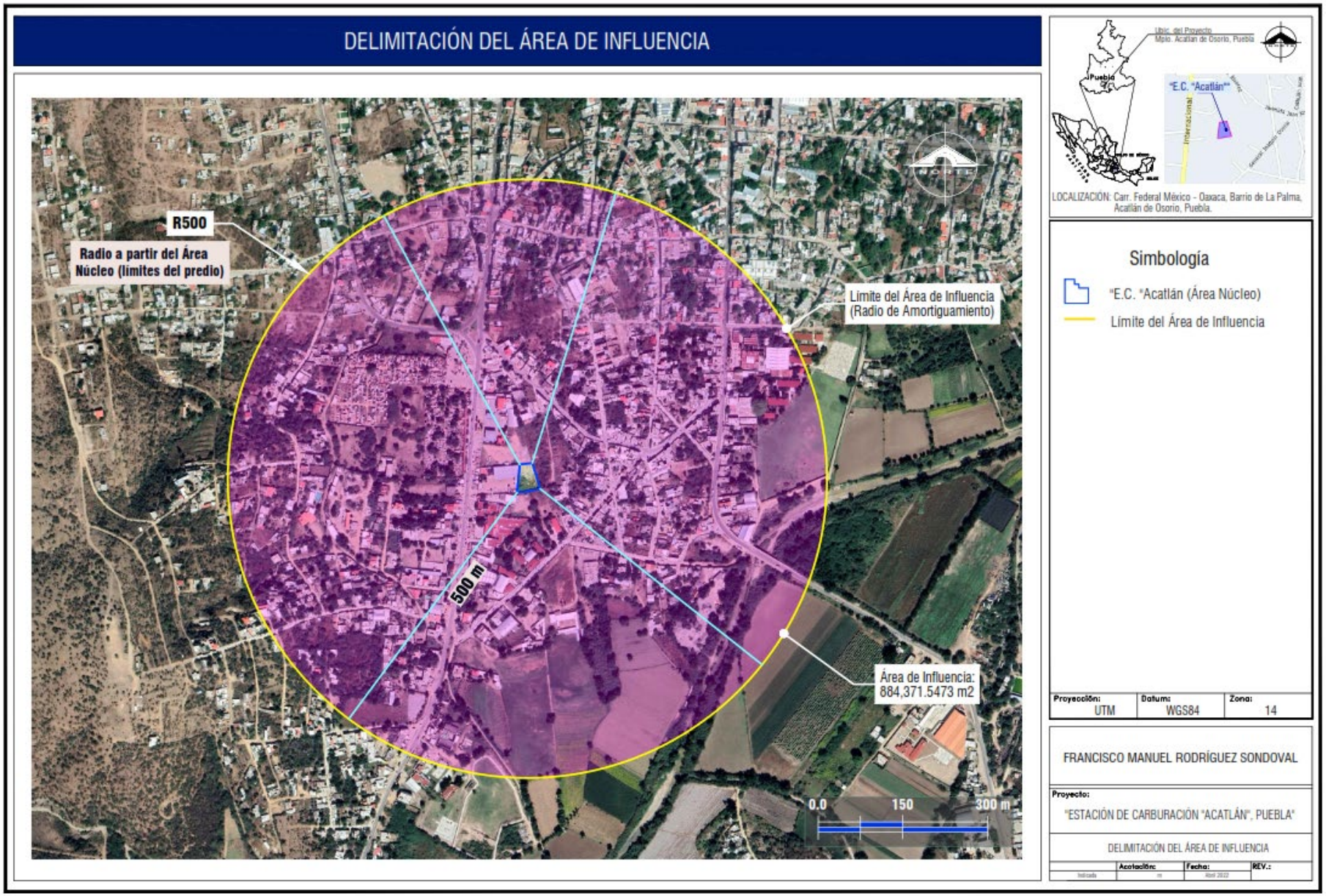
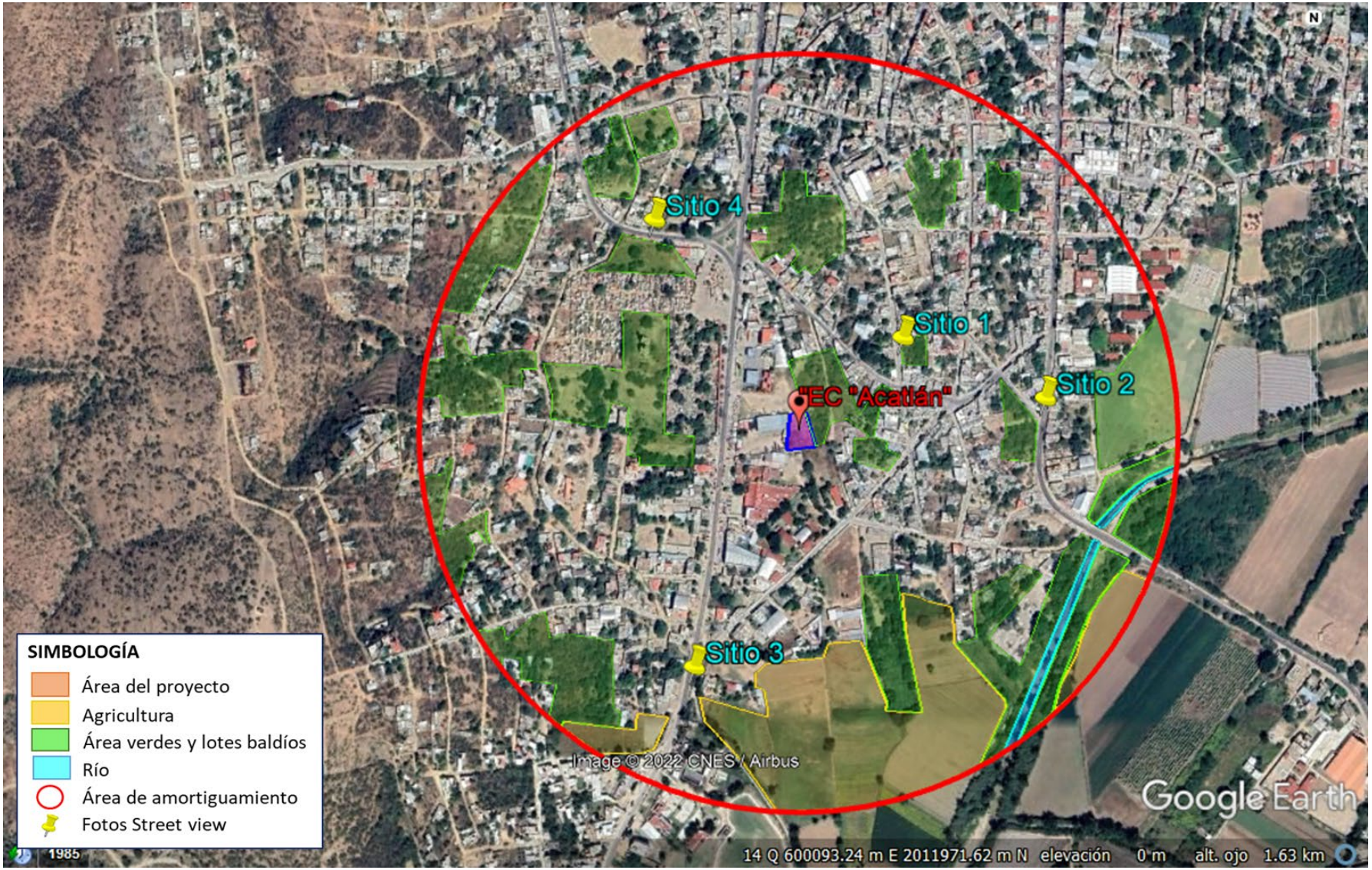


Fig. 8 Condiciones Ambientales en un radio de 500 m, corresponden a un sistema en proceso de urbanización. Se señalaron los sitios de donde se obtuvieron capturas de Street view con la intención de mostrar las condiciones ambientales de los predios con vegetación dentro del AI.



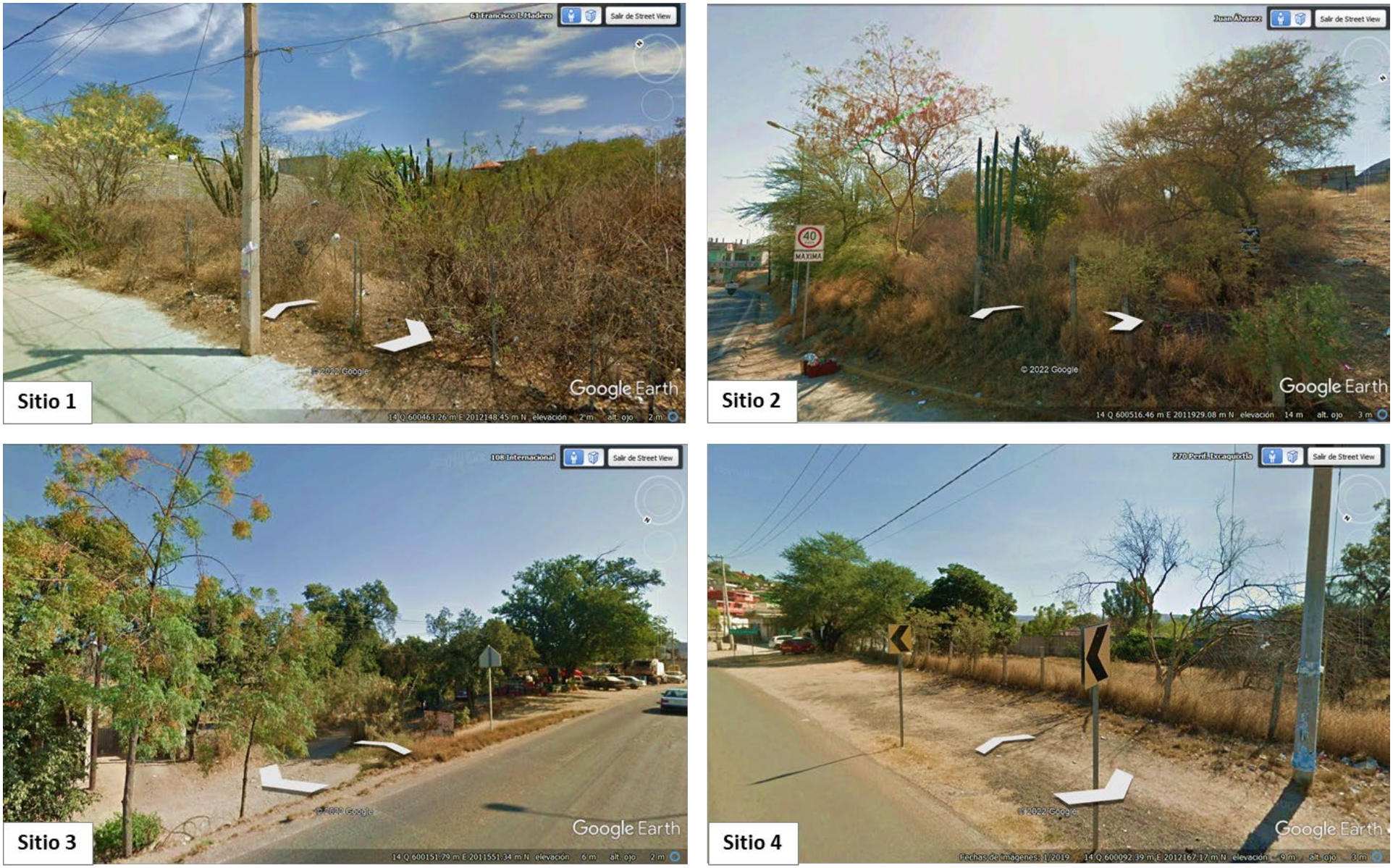


Foto 14 Collage de la vista de las condiciones ambientales dentro del Área de Influencia del proyecto.

Foto 15 Vista de las condiciones de la Carretera Internacional, vialidad usada para llegar al predio.

Foto 16 Vista del comercio y los servicios con los que cuenta actualmente la población dentro del AI.

Foto 17 Vista de la actividad agrícola que se concentra al sur del AI, principalmente se cultiva maíz (Zea mays) y alfalfa (Medicago sativa).

Foto 18 Vista de las áreas verdes presentes dentro del Área de Influencia del proyecto, generalmente los árboles de mayor talla se ubican en terrenos sin construcción, en traspatios o como es el caso cerca de lugares públicos como plazas o iglesias.

Foto 19 Vista panorámica de la zona urbana mejor consolidada dentro del AI que se ubica hacia el Noreste, esta zona se extiende justamente hacia el centro de la ciudad de Acatlán, la principal característica es que la vegetación urbana es menos abundante.

Foto 20 Vista de algunos comercios que podemos encontrar dentro del Área de Influencia del proyecto.

c) Identificación de atributos ambientales. La descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos).

De acuerdo con las fotografías que anteceden a este inciso, hemos demostrado que en el AI las condiciones ambientales corresponden a un ecosistema transformado por el hombre para el desarrollo de actividades agrícolas, lo cual se ha dado de forma lenta pero constante

El componente florístico el más perceptivo visualmente de un ecosistema es escaso, predominando especies correspondientes a cultivos agrícolas, plantas de ornato y ejemplares usados como cercos vivos. Es evidente que el paisaje se encuentra altamente alterado, presentando pocos elementos bióticos que brinden relevancia ambiental al **AI.**

Caracterización del AI.

Generalidades.

Acatlán está localizado en la región socioeconómica y fisiográfica denominada Mixteca, en la parte Sur del Estado de Puebla, Entre los paralelos 17° 53’ y 18°22’ de latitud norte; los meridianos 97° 56’ y 98° 18’ de longitud oeste; altitud entre 900 y 1 600 m. La extensión del municipio es 607.19 km² que representa el 1.78% del territorio estatal.

Componentes Abióticos.

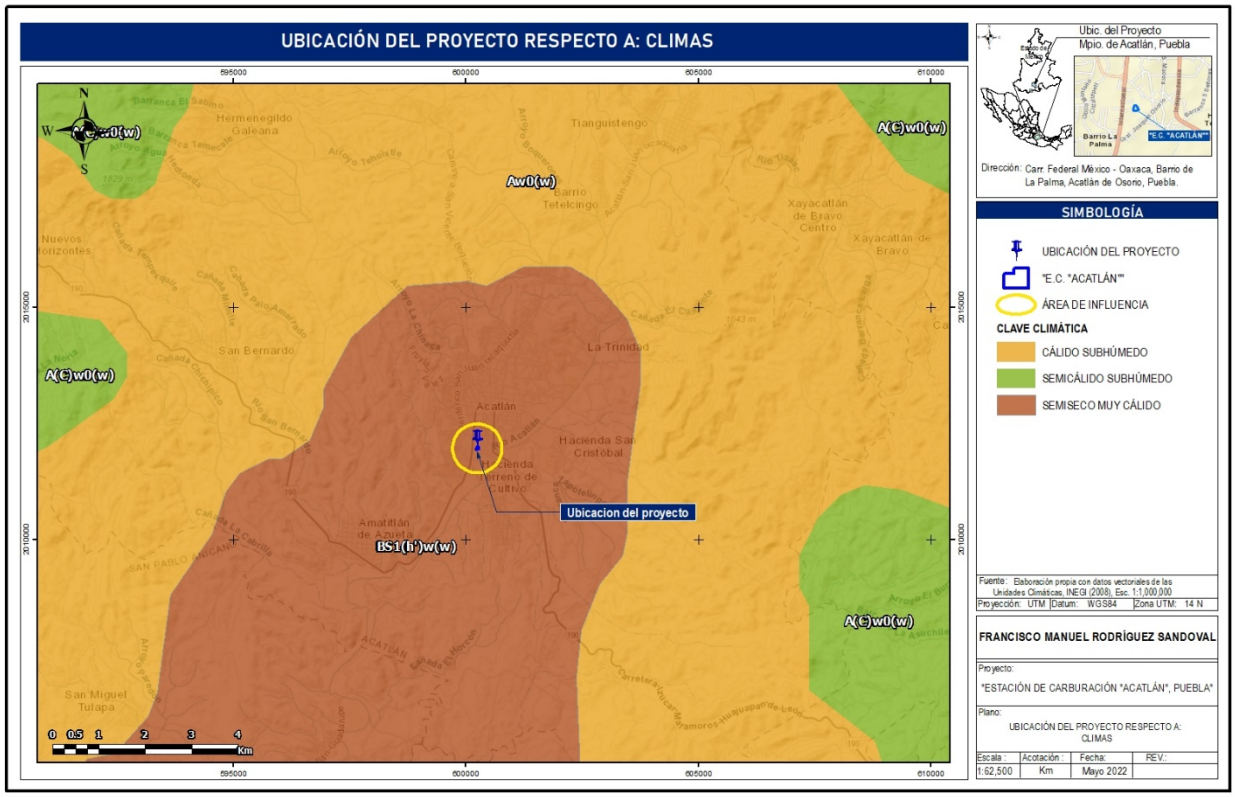
- **Clima**

En el municipio destacan tres tipos de climas: Clima semicálido subhúmedo con lluvias en el verano; se presenta en las zonas montañosas del norte, y pequeñas áreas al sudeste suroeste. Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Es el clima predominante; se identifica en el área comprendida entre las zonas montañosas y las partes más bajas del municipio. Clima semiseco muy cálido. Se presenta en las zonas más bajas del municipio.

Dentro de la temporada de lluvias de verano, hay un periodo menos lluvioso denominado "sequía de medio verano". La mayor parte del año hay cielo despejado, aunque también hay un periodo de días nublados, presenta de 80 a 120 días nublados al año y más de 180 días despejados; muy pocos de los cuales tienen lluvias demasiado fuertes. En invierno se pueden presentar heladas, de 5 a 15 días con tempestades y de 10 a 30 días con heladas.

Clima en proporción territorial: Cálido subhúmedo con lluvias en verano (52.33%), semiseco muy cálido y cálido (26.59%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano (21.08%). Rango de temperatura 18- 26°C y rango de precipitación 700-900 mm.

Fig. 9. Clima en el Área de Influencia.



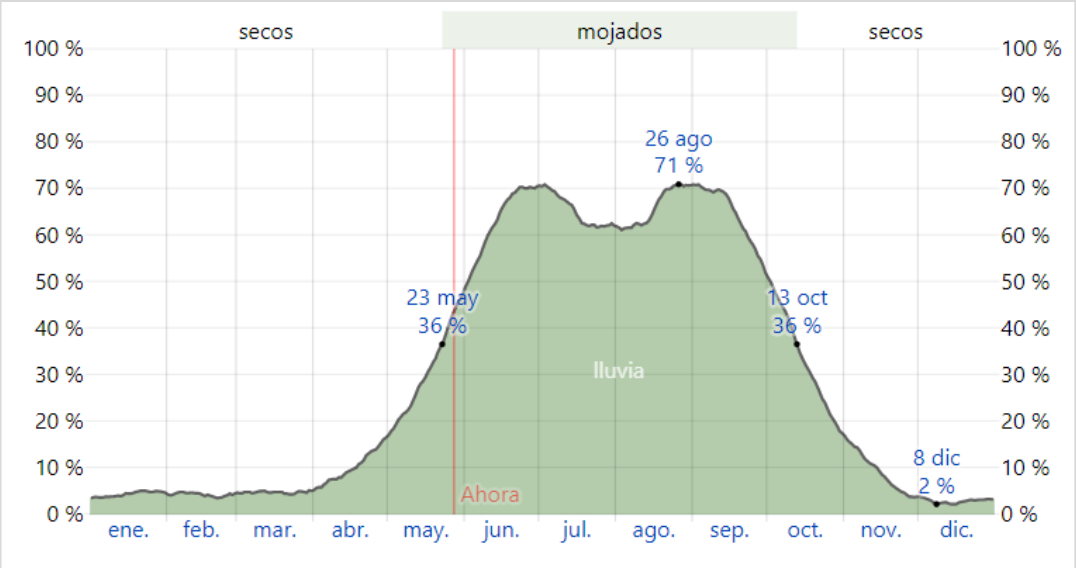
Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Acatlán de Osorio varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 4.7 meses, de 23 de mayo a 13 de octubre, con una probabilidad de más del 36 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Acatlán de Osorio es agosto, con un promedio de 20.5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 7.3 meses, del 13 de octubre al 23 de mayo. El mes con menos días mojados en Acatlán de Osorio es diciembre, con un promedio de 0.9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Acatlán de Osorio es agosto, con un promedio de 20.5 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 71 % el 26 de agosto.

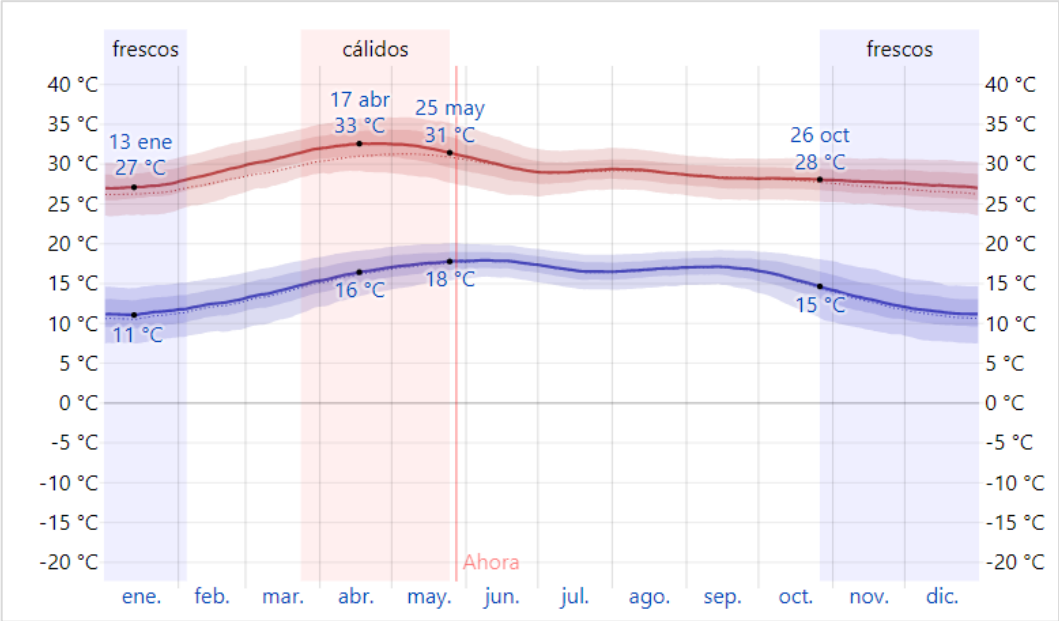


Gráfica 1. Probabilidad diaria de precipitación en Acatlán de Osorio.

Temperatura

La temporada calurosa dura 2.0 meses, del 24 de marzo al 25 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El mes más cálido del año en Acatlán de Osorio es mayo, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y mínima de 18 °C.

La temporada fresca dura 3.2 meses, del 26 de octubre al 4 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 28 °C. El mes más frío del año en Acatlán de Osorio es enero, con una temperatura mínima promedio de 11 °C y máxima de 27 °C.



Gráfica 2. Temperatura máxima y mínima promedio en Acatlán de Osorio.

Tabla 16. Temperaturas máxima y mínima.

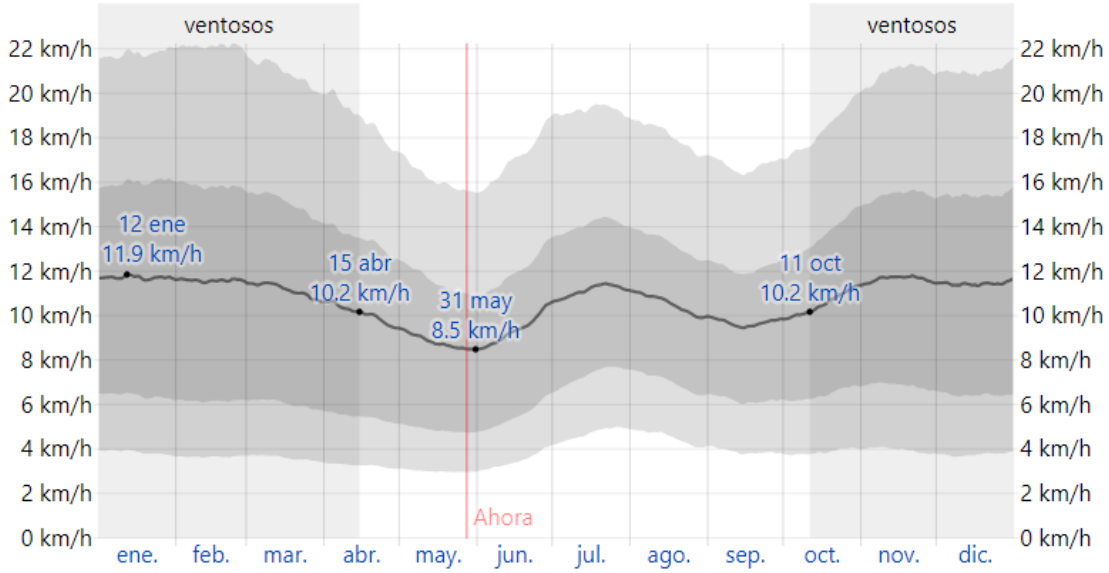
Temperatura	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Máxima	27 °C	29 °C	31 °C	32 °C	32 °C	30 °C	29 °C	29 °C	28 °C	28 °C	28 °C	27 °C
Promedio	19 °C	20 °C	22 °C	24 °C	24 °C	23 °C	22 °C	22 °C	22 °C	21 °C	20 °C	19 °C
Mínima	11 °C	12 °C	14 °C	16 °C	18 °C	18 °C	17 °C	17 °C	17 °C	15 °C	13 °C	11 °C

Viento

D acuerdo con Weather Spark, página que se encarga de procesar y analizar el clima típico de un lugar y genera informes gráficos mensuales, diarios y por hora (https://es.weatherspark.com/y/6510/Clima-promedio-en-Acatl%C3%A1n-de-Osorio-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o), la velocidad promedio del viento por hora en Tianguismanalco tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

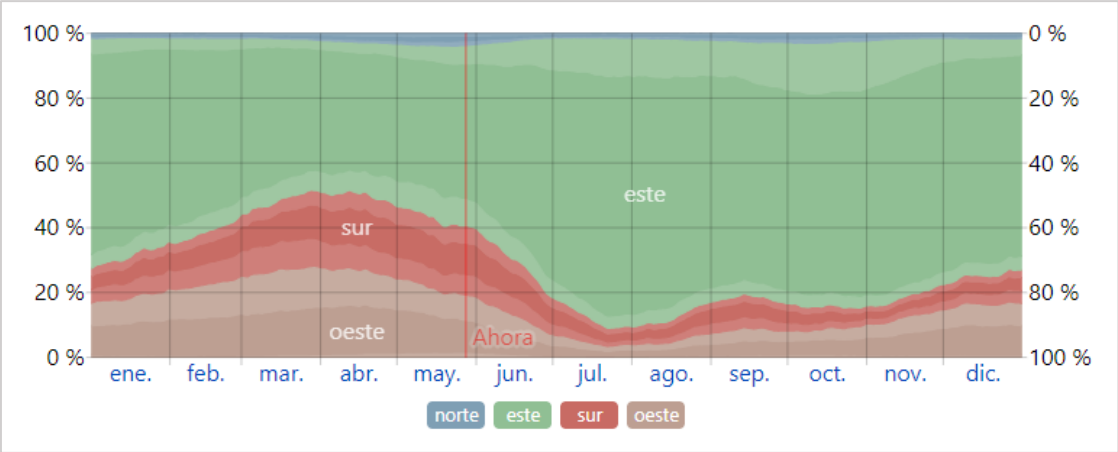
La parte más ventosa del año dura 6.1 meses, del 11 de octubre al 15 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 10.2 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Acatlán de Osorio es enero, con vientos a una velocidad promedio de 11.7 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5.9 meses, del 15 de abril al 11 de octubre. El mes más calmado del año en Acatlán de Osorio es mayo, con vientos a una velocidad promedio de 8.8 kilómetros por hora.



Gráfica 3. Velocidad promedio del viento.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Acatlán de Osorio es del *este* durante el año.

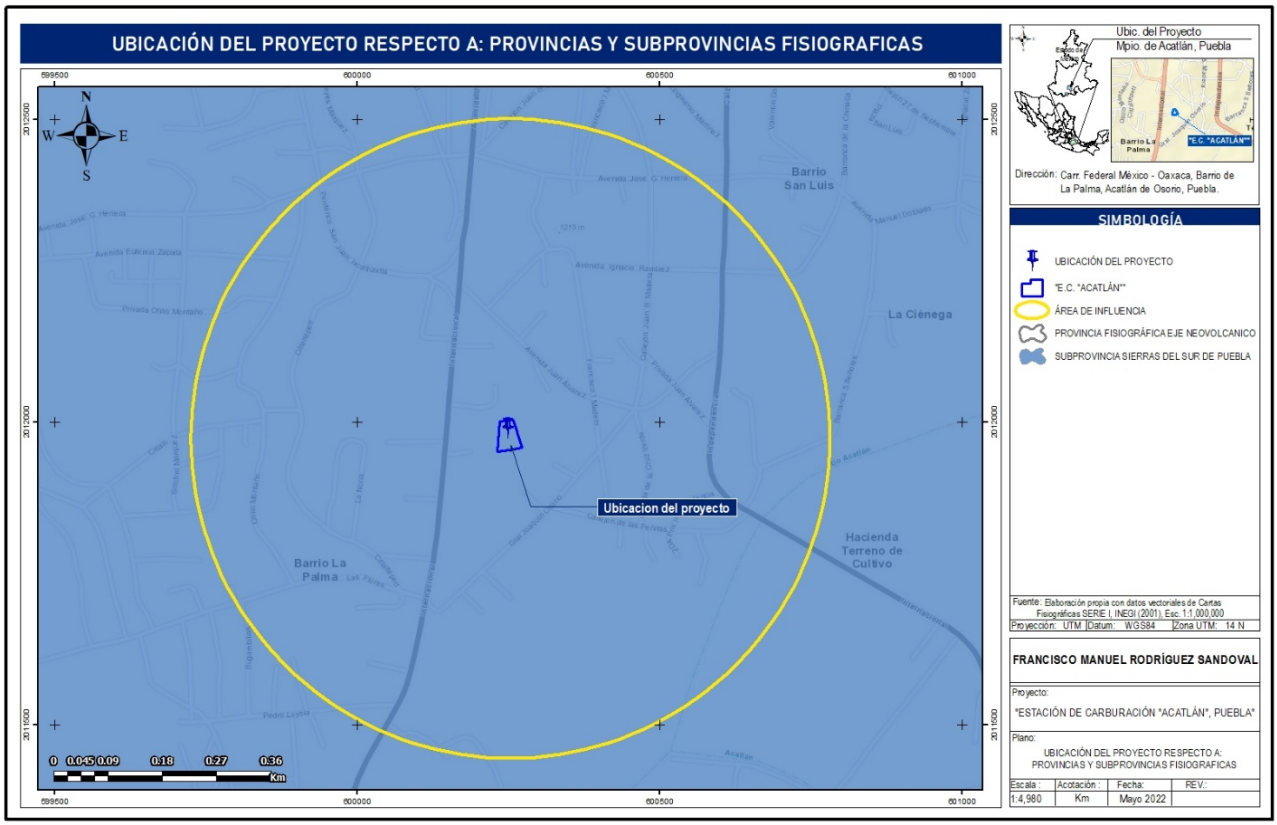


Gráfica 4. Dirección del viento.

Fisiografía

El Municipio de Acatlán se encuentra entre dos Provincias fisiográficas: el 88.84% se ubica en Eje Neovolcánico y el 11.16% en Sierra Madre del Sur, de la misma manera se encuentra entre dos Subprovincias: Sierras del Sur de Puebla (88.84%) y Cordillera Costera del Sur (11.16%).

Fig. 10. Ubicación del proyecto con respecto a subprovincias.

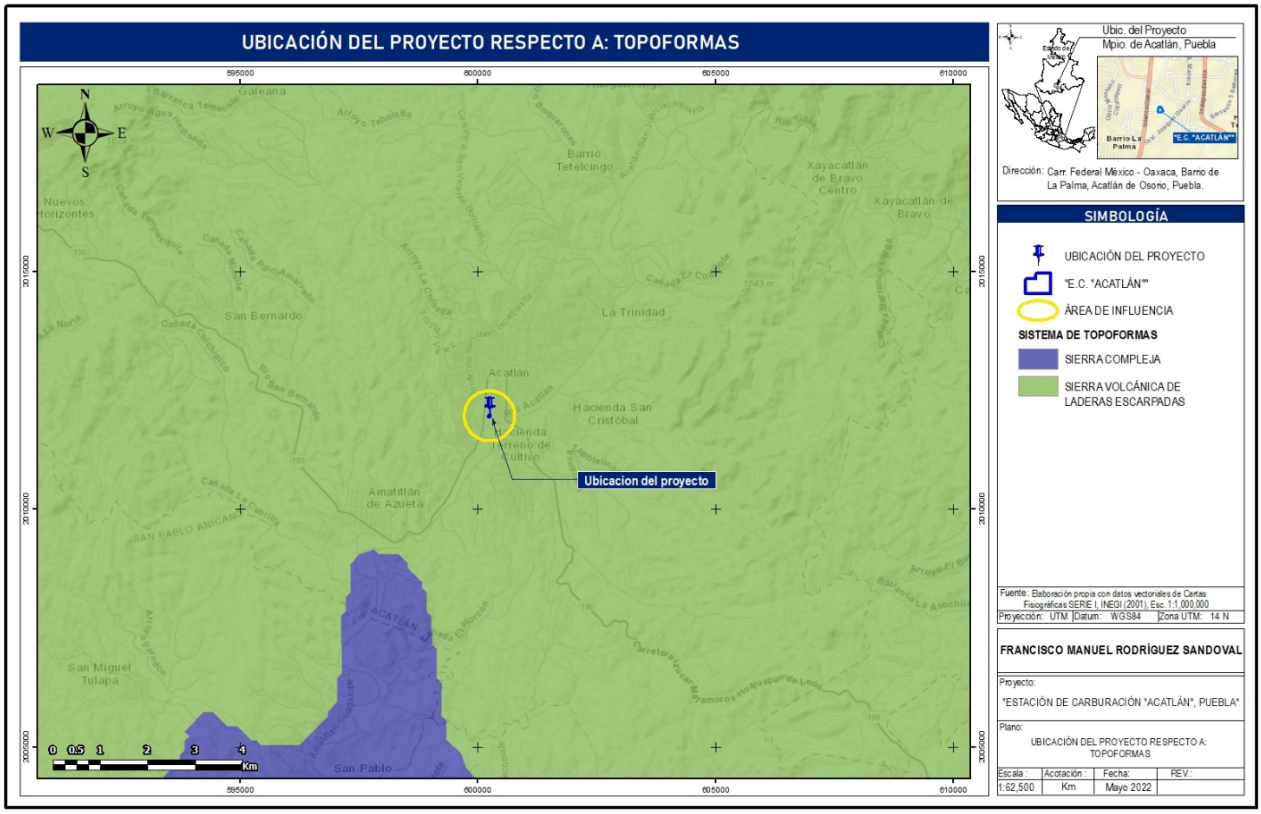


- **Topografía**

El territorio acateco se ubica en dos regiones morfológicas. Hacia el norte, con alturas de más de 1,500 ms/nm, se encuentra la Sierra de Acatlán. Esta cadena montañosa forma un arco que cubre el oriente, poniente y norte del Municipio. Hacia el sur, la sierra se disuelve en lomeríos que terminan en el valle de Acatlán, regado por el río del mismo nombre, que es además el punto más bajo del Municipio. El valle y la sierra forman parte de la Mixteca Baja Poblana. Esta región se caracteriza por su abrupto relieve.

El Sistemas de topoformas de Acatlán es el siguiente: Sierra volcánica de laderas escarpadas (67.42%), Sierra compleja (19.14%), Lomerío con cañadas (11.14%), Cañón típico (1.52%), Meseta basáltica escalonada con lomerío (0.75%) y valle de laderas tendidas con lomerío (0.03%).

Fig. 11. Ubicación del proyecto con respecto al sistema de topoformas.



- **Geología**

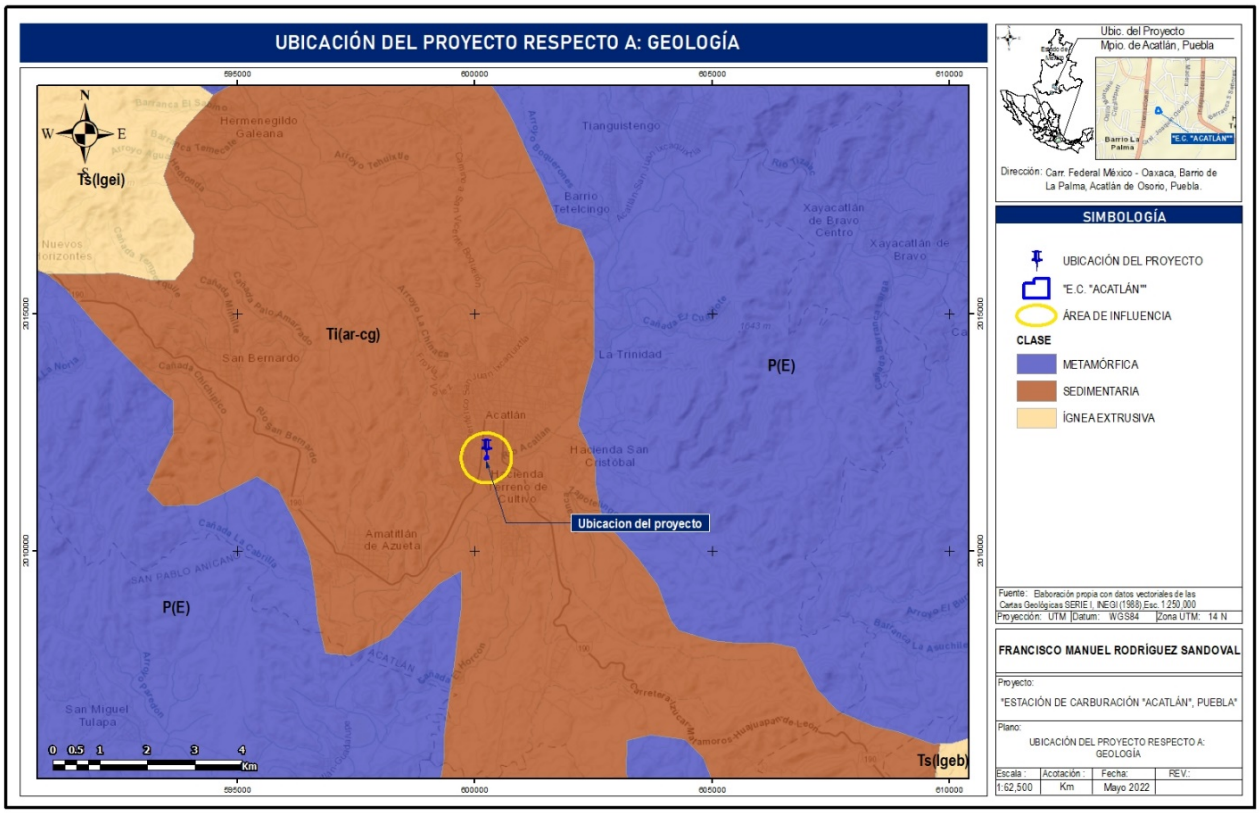
Acatlán se ubica en el complejo Acatlán de la provincia Sierra Madre del Sur, configurada por un mosaico complejo de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias que muestran los efectos de una intensa erosión hídrica, realizada sobre distintos factores de fracturas.

El complejo Acatlán de Osorio está formado por extensas áreas con una variada litología de edad precámbrica con rasgos de metamorfismo; según algunos investigadores este complejo representa la evolución geológica del sur de México durante el paleozoico inferior.

La provincia Sierra Madre del Sur cubre toda la porción sur del territorio poblano; limita al norte con el eje neovolcánico. Los factores geológicos han contribuido a la transformación del relieve original de esta provincia, han sido el tectonismo, el magmatismo sinorogénico, el volcanismo y los largos periodos de exposición a los agentes erosivos, controlados por sistemas de fracturas que han contribuido al diseño de los patrones de drenaje y a la configuración del paisaje actual. La Sierra Madre del Sur es un conjunto de grupos estructurales estratigráficos en diferentes eras, interrelacionados de manera compleja y con una gran variedad petrológica.

En esta porción de Puebla hay diversos terrenos poli metamórficos antiguos, con edades que datan desde el precámbrico hasta el mesozoico superior, agrupados en tres complejos, cuyas relaciones estratigráficas y estructurales son difíciles de determinar con precisión.

Fig. 12. Ubicación del proyecto con respecto a la geología.



Edafología

El suelo constituye uno de los elementos del ambiente, dado que es el soporte fundamental de toda forma de vida terrestre. Cada tipo de suelo está asociado a un microclima, formación vegetal y estructura ecológica única, estrictamente relacionadas, de tal suerte que la modificación de cualquiera de sus partes puede significar la transformación no sólo del paisaje, sino la de sus ecosistemas vecinos.

De los cinco suelos que se identifican en el Municipio, el suelo predominante donde Acatlán está asentado se clasifica como Regosol Eutrico, de origen residual y coluvial. Son muy parecidos al material del que se originan, su color es gris, pardo o pardo amarillento; en la capa superficial la materia orgánica aportada por vegetación natural no ha tenido todavía una marcada influencia.

La textura que presenta es fina, media y gruesa. Este tipo de suelo es moderadamente ácido. Su PH oscila entre 5.6 y 6.2; su saturación de bases va de alta a muy alta; la cantidad de calcio, magnesio y potasio intercambiable es de moderada a alta, de baja a moderada y baja respectivamente.

El uso de este tipo de suelos varía según su origen; son muy pobres en nutrientes, prácticamente infértiles.

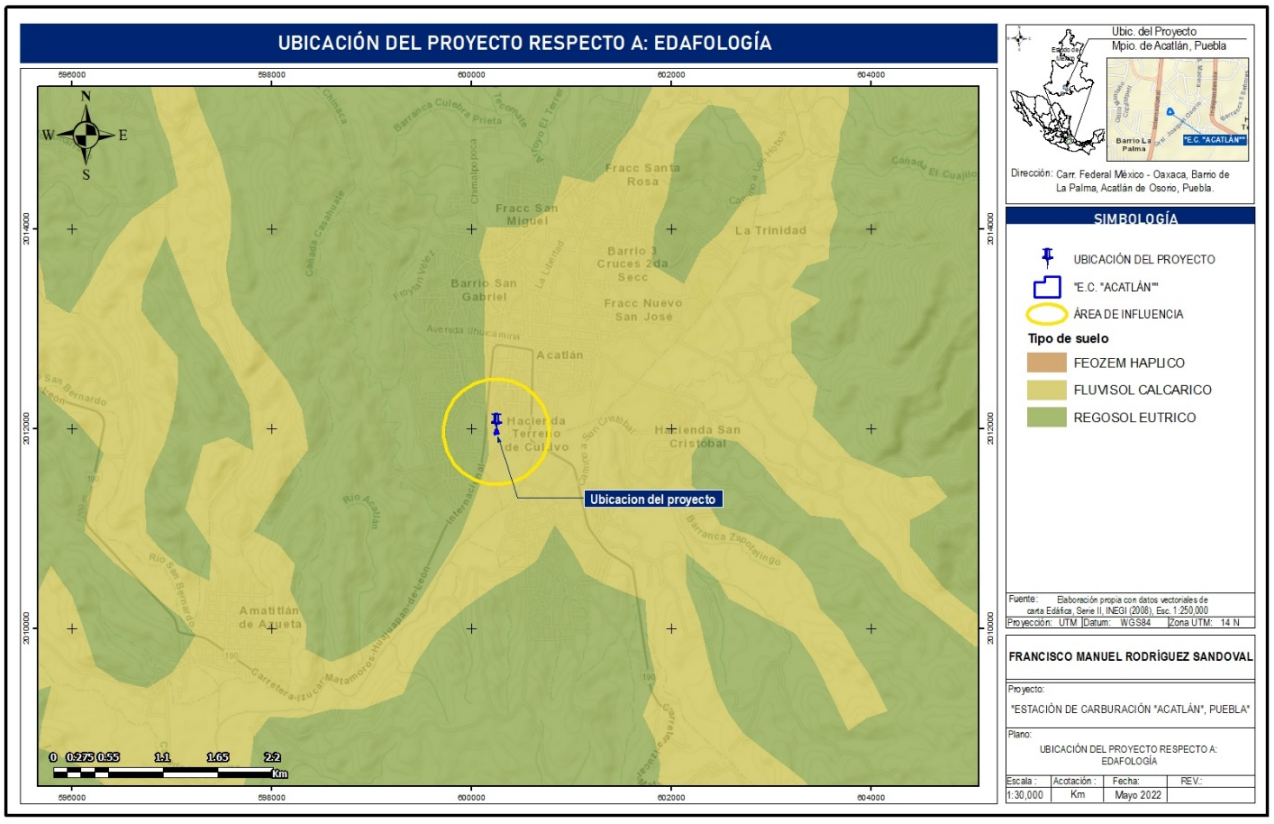
El suelo secundario es el litosol; son suelos extremadamente delgados con menos de 10 cm. de espesor sobre roca o tepetate. Esta característica se debe a las condiciones topográficas de las zonas donde se desarrollan, ya que las pendientes abruptas no permiten la acumulación de las partículas de suelo a medida que éstas se forman; aunado a esto, las condiciones climáticas y la vegetación no han tenido gran influencia en el intemperismo de las rocas de las cuales se originan. No son aptos para cultivos de ningún tipo y sólo pueden destinarse a pastoreo. En el Municipio, además, se identifican tres tipos de suelo:

- Foezem (H). En el perfil de estos suelos la capa superficial está enriquecida con materia orgánica aportada por la vegetación natural, ya sea en cantidad media o alta; dicha capa tiene de 15 a 30 cm. En algunos suelos se encuentra una capa subsuperficial que se diferencia del material de origen por la formación de terrones; o bien, en otros se presenta una capa de arcilla proveniente de las capas superiores.
- Los Feozem Calcáricos. Distribuidos al norte de Acatlán de Osorio, siguiendo el curso de los arroyos, son moderadamente alcalinos; su capacidad para intercambiar cationes es alta y las partículas del suelo están completamente saturadas con cantidades altas de potasio, calcio y magnesio.
- Flusivol (J). Suelos de origen aluvial reciente, con fertilidad muy variable, ya que los cultivos en este tipo de suelo dependen más del clima que de las características del suelo. Se los identifican en áreas alargadas de las zonas más bajas del Municipio siguiendo el curso de los ríos, principalmente del río de Acatlán.
- Rendzina (E). Estos suelos se derivan de rocas calizas, de algunas lutitas y conglomerados, por lo cual tienen cantidades altas o muy altas de carbonato de calcio, que las hacen ligeramente salinos.

Al ser intemperizadas en estas zonas de climas cálidos, dichas rocas producen materiales muy finos, que determinan las texturas arcillosas de los suelos. Por otro lado, la formación de complejos entre el calcio de suelo y la materia orgánica aportada por la vegetación natural ha producido la melanización u oscurecimiento del suelo en todo su perfil; debido a ello los colores que presentan son gris oscuro, negro o pardo grisáceo muy oscuro. Tales características confieren una alta fertilidad natural a estos suelos, con cultivos de raíces, una capa de caliche o un lecho rocoso a menos de 50 cm. de profundidad; además, el hecho de encontrarse en lomeríos representa graves riesgos de erosión.

De los tipos de suelo que existen en el Municipio los que ocupan mayor superficie son el litosol que, como ya se mencionó, no son aptos para cultivo y sólo pueden destinarse al pastoreo; este tipo de suelo se encuentra al noroeste y sureste; el Regosol, que son prácticamente infértiles, ocupa más del 50% de la superficie del Municipio.

Fig. 13. Ubicación del proyecto con respecto a la edafología.

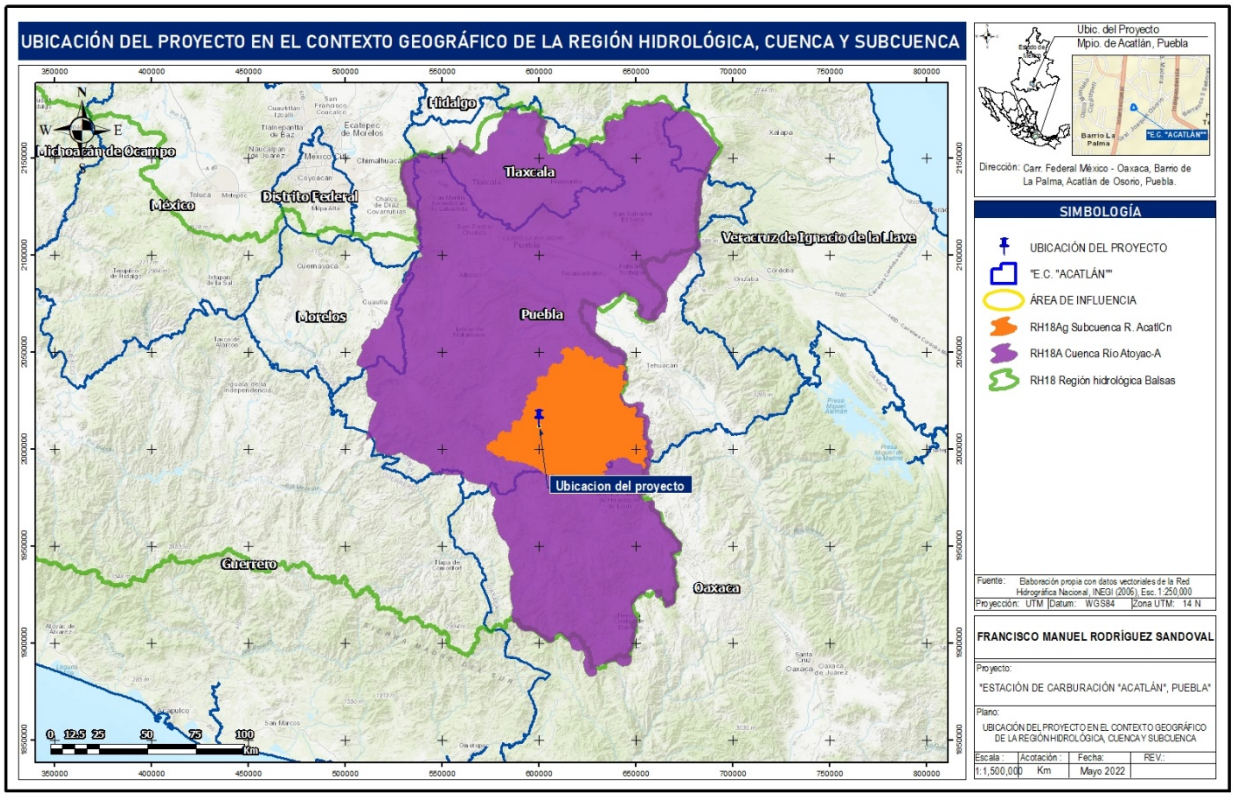


- **Hidrología**

El área del proyecto y su AI se encuentran dentro de la **Región Hidrológica No. 18 "Balsas"**, específicamente dentro de la **Cuenca RH18A Río Atoyac** y en la dentro de la **Subcuenca RH18Ag Río Acatlán**, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Hidrografía en proporción territorial: Región hidrológica: Balsas (100%). Cuenca: R Atoyac (100%). Subcuenca: R. Acatlán (62.67%), R. Mixteco (31.55%) y R. Atoyac- Tehuitzingo (5.78%). Corrientes de agua, Perennes: Acatlán, El Chivo y Mixteco Intermitentes: La Trompeta, El Zapote y Boquerones. Cuerpos de agua, Perenne: Peña Colorada (0.08%).

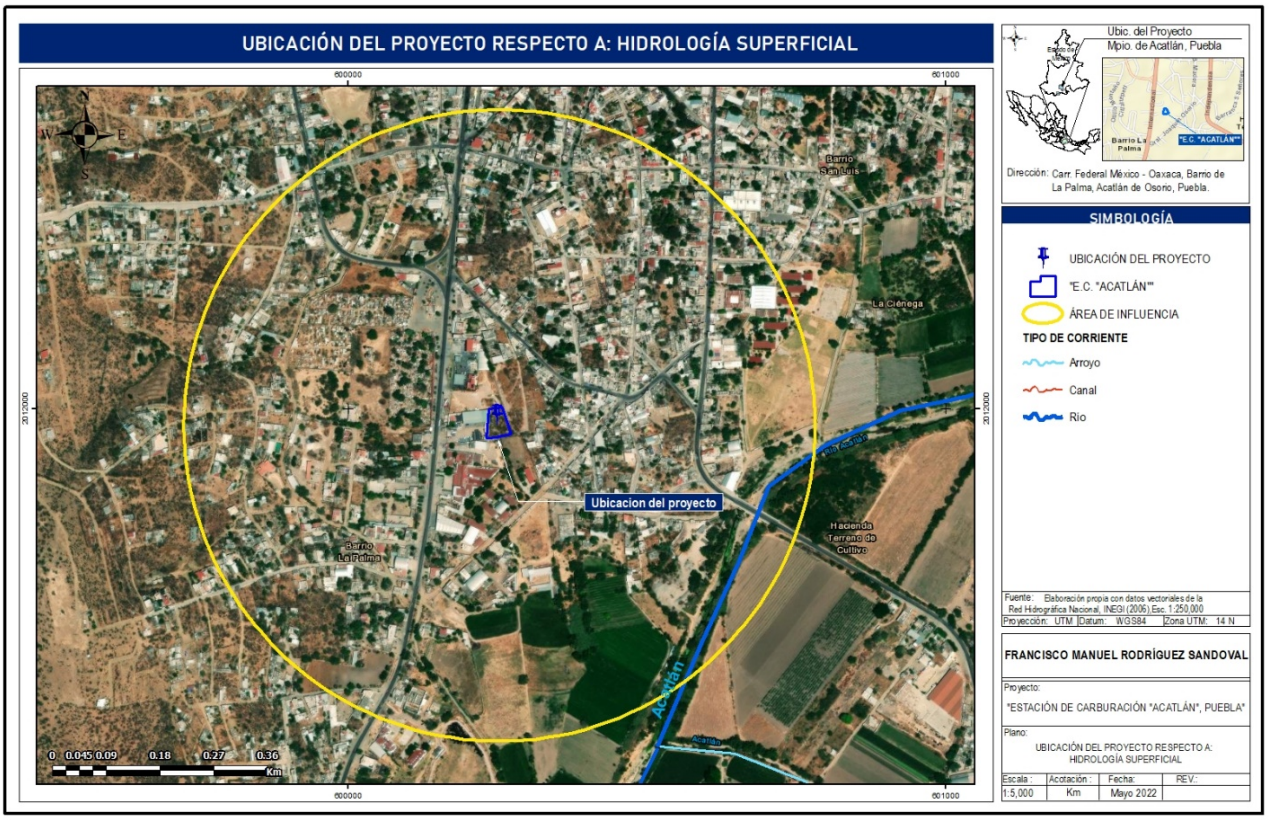
Fig. 14. Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones hidrológicas del país.



Hidrología superficial

Uno de los principales afluentes del Río Petlalzingo, tributario del Atoyac la única corriente permanente que corre el municipio de norte a sur en su recorrido recibe numerosos afluentes provenientes de la Sierra de Acatlán y del oriente del Valle de Acatlán; destacan entre otros El Arroyo, El Zapote, San Bernardo, Ramales, Tizaac y Carnero. Otro río importante el Petlalcingo, sirve como límite con el municipio de San Pedro Yeloixtlahuaca. Por último, cabe mencionar algunos acueductos al norte, que abastecen a los pueblos de San Vicente Boquerón y los Garzones.

Fig. 15. Ubicación del proyecto y su área de influencia con respecto a la Hidrología superficial.



Hidrología subterránea

El municipio de Acatlán es abastecido de agua por el acuífero Ixcaquixtla definido con la clave 2106 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se ubica en la porción sur del Estado de Puebla, en los límites con los estados de Guerrero y Oaxaca, entre los paralelos 170 51' y 180 57' de latitud norte y los meridianos 970 37' y 990 04' de longitud oeste; abarcando una superficie aproximada de 9,559 km^2. Limita al norte con los acuíferos Valle de Puebla y Valle de Tacamachalco, pertenecientes al Estado de Puebla; al este con los acuíferos Valle de Tehuacán, del estado de Puebla, y con el acuífero Huajuapan de León, perteneciente al Estado de Oaxaca; al sur con los acuíferos Mariscala, del Estado de Oaxaca y Tlapa-Huamuxtitlán del Estado de Guerrero; al este con los acuíferos Huitzuco del Estado de Guerrero y Atlixco-Izúcar de Matamoros, perteneciente al Estado de Puebla.

Geopolíticamente el área del acuífero abarca en su totalidad los municipios Acatlán, Ahuatlán, Ahuehuetitla, Albino Zertuche, Axutla, Chiautla, Chietla, Chigmecatitlán, Chila, Chila de la Sal, Chinantla, Coatzingo, Cohetzala, Coyotepec, Cuautinchán, Cuayuca de Andrade, Guadalupe, Huatlatlauca, Huehuetlán El Chico, Huehuetlán El Grande, Ixcamilpa de Guerrero, Ixcaquixtla, Jolalpan, Juan N. Méndez, La Magdalena Tlatlauquitepec, Petlalcingo, Piaxtla, San Jerónimo Xayacatlán, San Juan Atzompa, San Miguel Ixitlán, San Pablo Anicano, San Pedro Yeloixtlahuaca, Santa Catarina Tlaltempan, Santa Inés Ahuatempan, Tecomatlán, Tehuitzingo, Teotlalco, Tepexi de Rodríguez, Totoltepec de Guerrero, Tulcingo, Tzicatlacoyan, Xayacatlán de Bravo, Xicotlán, Zacapala;

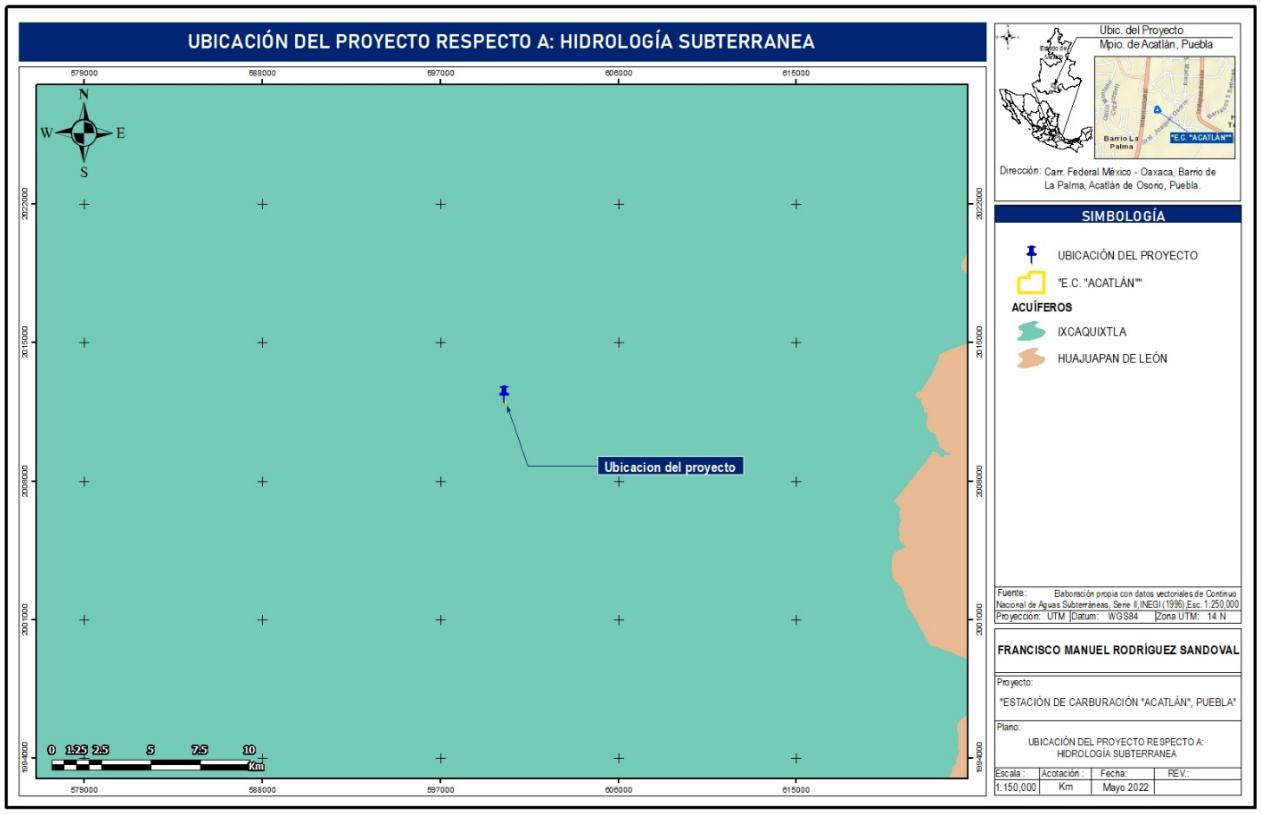
y parcialmente los municipios Atexcal, Cuautinchán, Izúcar de Matamoros, Molcaxac, Tecali de Herrera, Teopantlán y Puebla.

El volumen estimado de extracción por bombeo asciende a 109.0 hm3 /año.
el volumen susceptible de infiltrarse es de 110.3 hm3 /año en los 9,559 km2 de área de balance del acuífero. Por lo que la R = 110.3 hm3 /año.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 70,582,030 m3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Existe un volumen disponible 38,417,970 m3 /anuales para otorgar nuevas concesiones de este acuífero.

Fig. 16. Ubicación del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la Hidrología subterránea.



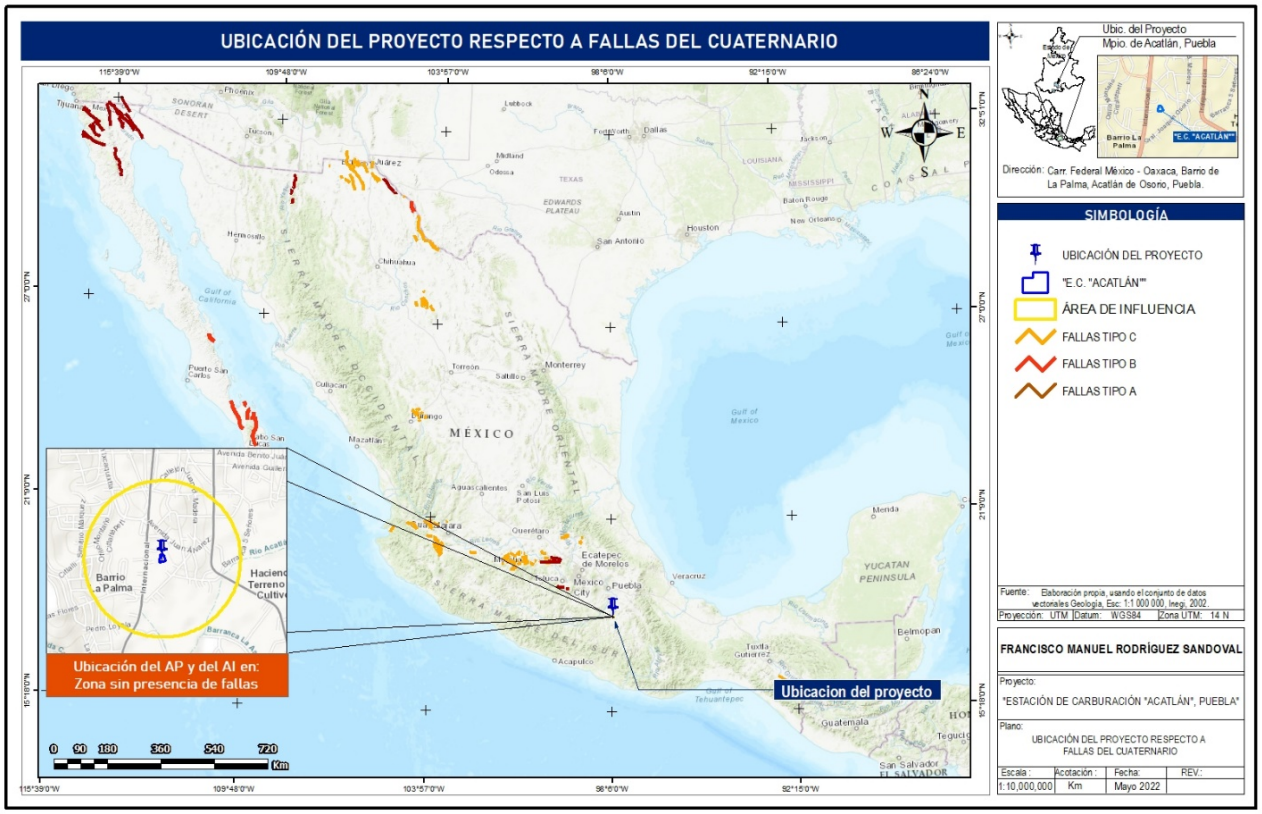
- **Identificación y clasificación de los riesgos geológicos**

Fallas y fracturas

Una falla es una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura (Bates y Jackson, 1980). Esencialmente, una falla es una discontinuidad que se forma debido a la fractura de grandes bloques de rocas en la Tierra cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas. El movimiento causante de esa dislocación puede tener diversas direcciones: vertical, horizontal o una combinación de ambas.

Atendiendo a la información obtenida (INEGI y SGM), se puede notar en la siguiente figura que dentro del área del proyecto y su AI no se ubica ninguna falla o fractura.

Fig. 17. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a fallas y fracturas.



Sismicidad

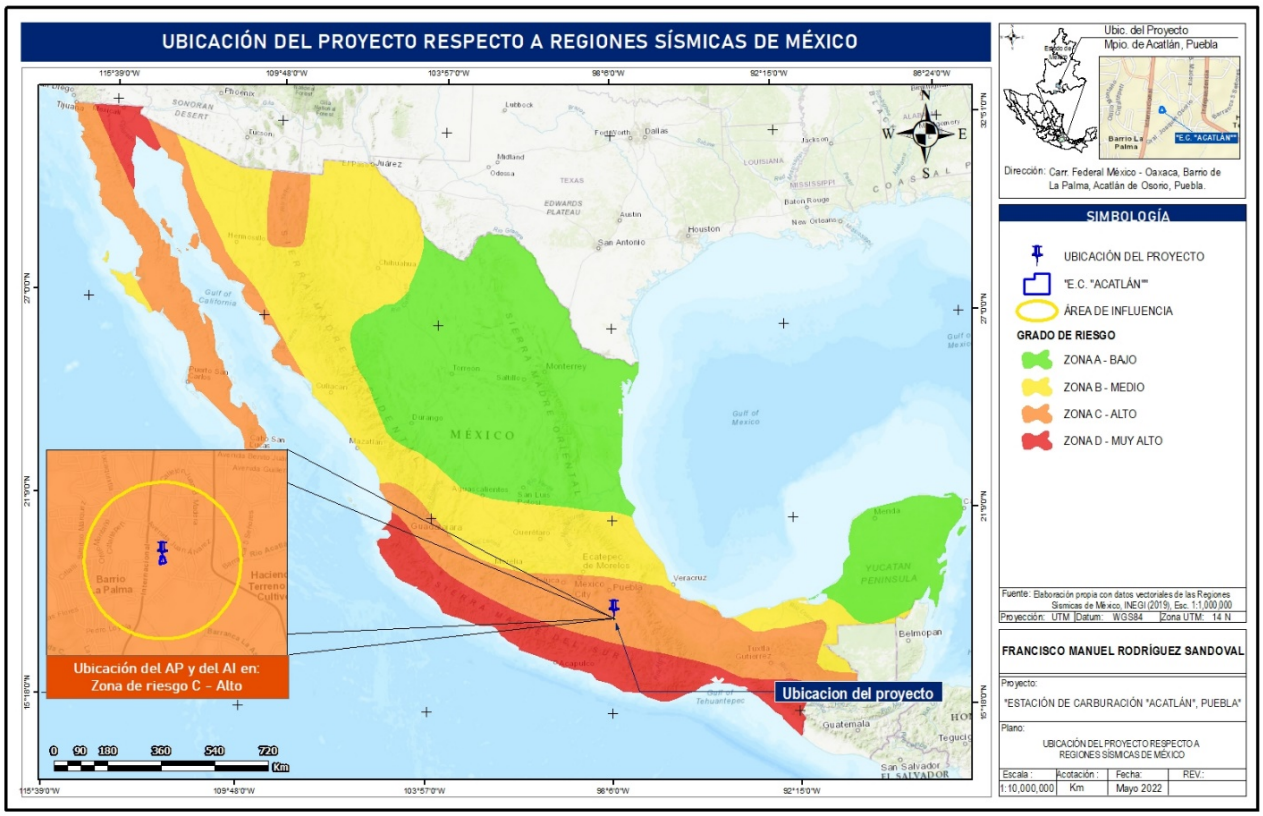
La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

Otra división del país está dada por Regiones Sísmicas, Penisísmicas y Asísmicas. Las Zonas sísmicas están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Distrito Federal; las Zonas penisísmicas abarcan la Sierra Madre Occidental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur de Durango al centro de Veracruz y, las Zonas Asísmicas se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y en la península de Yucatán.

Para fines de diseño sísmico, el territorio de la república mexicana se encuentra clasificado en cuatro zonas. Estas cuatro zonas denominadas como A, B, C y D representan las regiones de menor a mayor riesgo sísmico respectivamente, y se han definido básicamente en función de la sismicidad propia de cada región. De acuerdo con la zonificación de las Regiones sísmicas de México, el AI y el proyecto se encuentran ubicados dentro de la **Zona C o de Alto riego**, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Fig. 18. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a la Regionalización Sísmica de México.



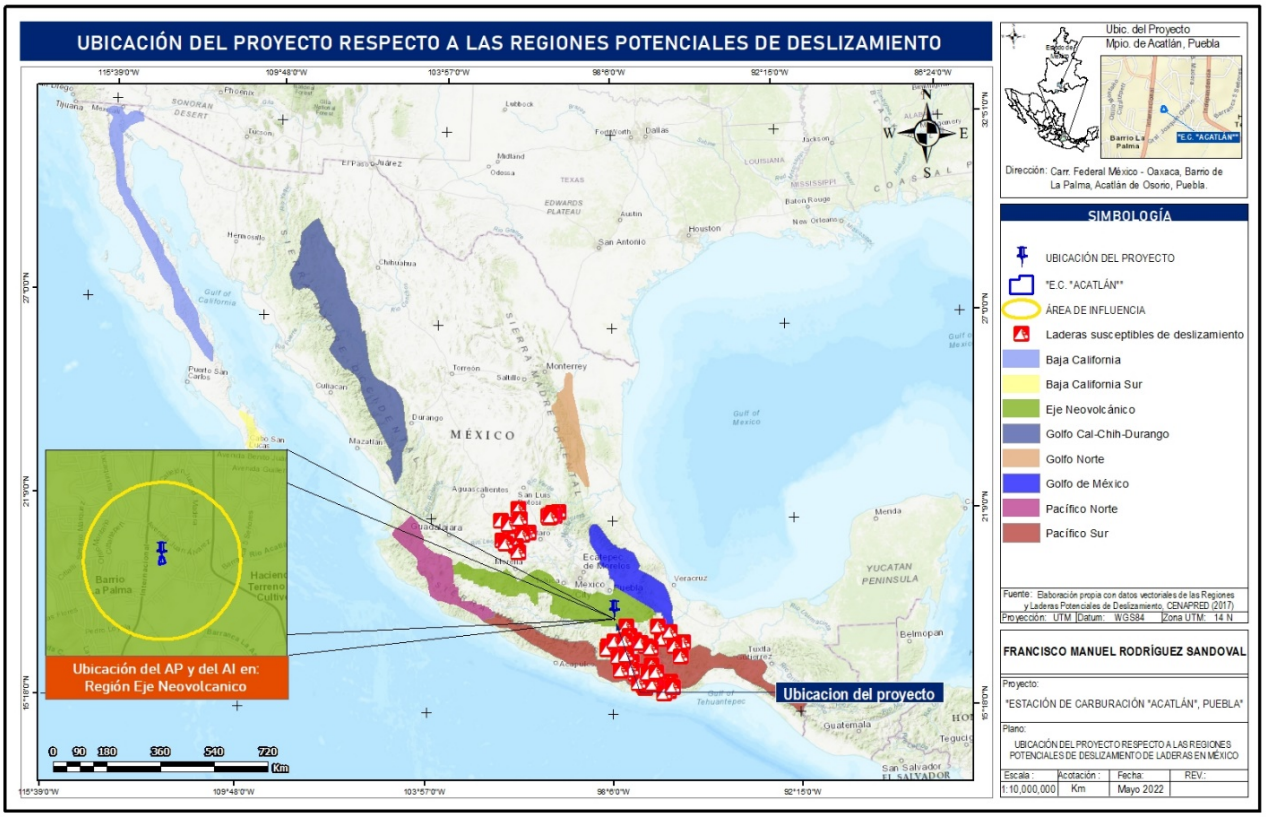
Deslizamientos

El problema de los deslizamientos de laderas en México es un fenómeno que ha cobrado un número considerable de vidas humanas y daños materiales cuantiosos, por lo que resulta necesario establecer los criterios que permitan a los ciudadanos y a las autoridades identificar y evaluar el riesgo asociado al deslizamiento de laderas.

Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad. Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, tampoco es raro que se presenten en laderas de poca pendiente. Son primariamente ocasionados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o roca. Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas (CENAPRED, s.f.)

Con respecto a regiones potenciales de deslizamiento, el AI y área del proyecto se encuentran en la región Eje neovolcánico con potencial de deslizamiento, por lo tanto se considerarán las medidas pertinentes durante la realización del proyecto.

Fig. 19. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a las regiones potenciales de Deslizamiento.



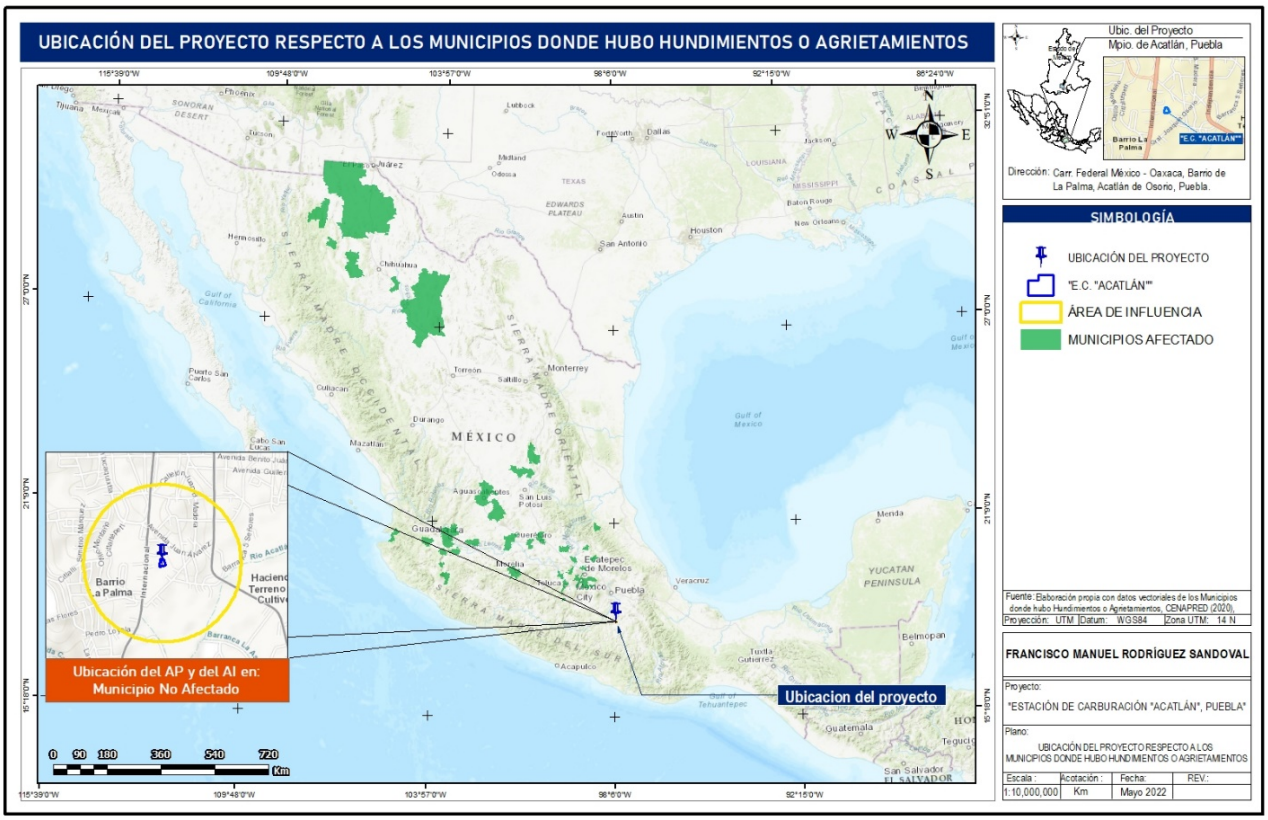
Hundimientos

Los hundimientos y colapsos del subsuelo son movimientos verticales ocasionados por acción y efecto de la gravedad, que afectan y desplazan el suelo, el terreno o algún otro elemento de la superficie terrestre. Estos movimientos verticales pueden tener origen por el colapso de cavernas en rocas calcáreas, llamado hundimientos cársticos; por compactación de materiales granulares o hundimiento diferencial, por la presencia de fallas geológicas (Olcina y Ayala, 2002). De igual forma puede generarse por actividades antrópicas como la sobreexplotación de acuíferos, entre otras.

Los hundimientos cársticos se conocen como dolinas, aunque también pueden generarse por subsidencia de los suelos blandos que recubren morfologías cársticas. Se tiene que los factores condicionantes para la formación de dolinas son físicos relacionados con las características de los materiales implicados, el factor hidrológico relacionado a la circulación y quimismo del agua subterránea, así como factores antrópicos como las actividades humanas que modifican el entorno.

Con base a la información generada por el CENAPRED, el área del proyecto y su AI se ubican en zonas donde no se han presentado hundimientos, tal y como se observa en la siguiente figura.

Fig. 20. Ubicación del proyecto y su AI con respecto a los municipios donde hubo hundimientos.



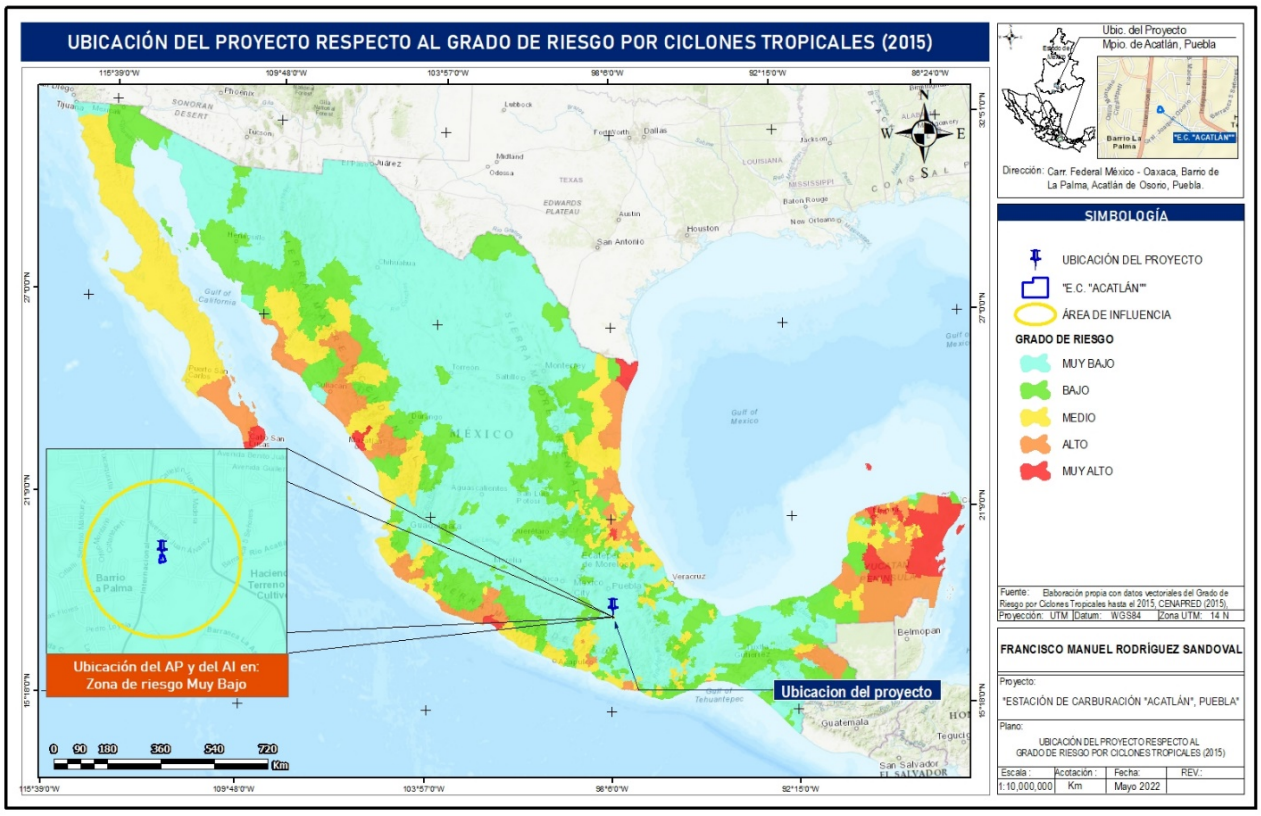
- **Identificación y clasificación de los riesgos hidrometeorológicos.**

Ciclones tropicales.

Es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C.

En el mapa siguiente se observa que, según datos del CENAPRED, el área donde se ubica el proyecto y su AI el índice de riesgo por ciclones es **Muy Bajo**, dada su lejanía con los océanos, por lo que este fenómeno no representa un riesgo para el buen funcionamiento del proyecto.

Fig. 21. Ubicación del proyecto y su AI con respecto al índice de riesgo por ciclones tropicales.



Inundaciones

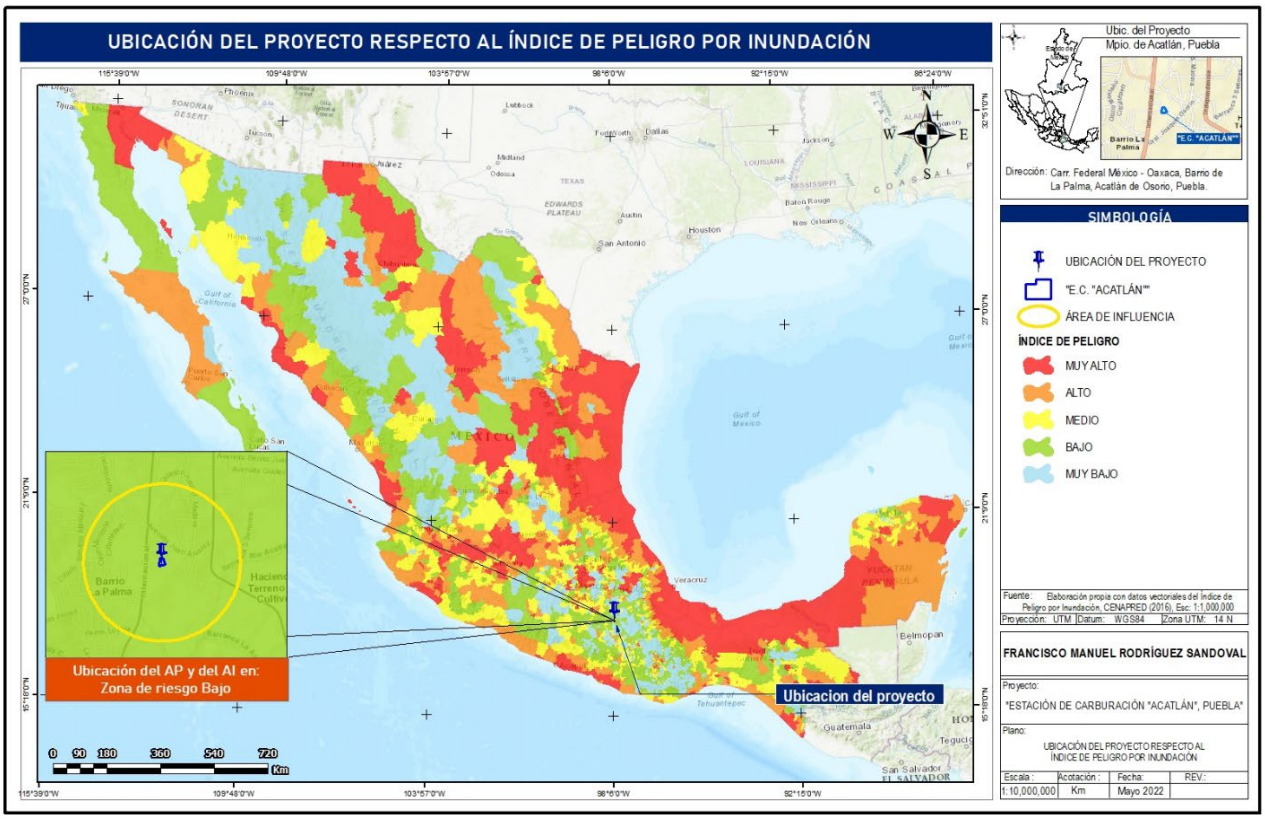
De acuerdo con el glosario internacional de hidrología, la definición oficial de inundación es: "aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Por otra parte, avenida se define como: “Una elevación rápida y habitualmente breve del nivel de las aguas en un río o arroyo hasta un máximo desde el cual dicho nivel desciende a menor velocidad”. Estos incrementos y disminuciones representan el comportamiento del escurrimiento en un río.

Por lo tanto, se entiende por inundación: aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Tomando en cuenta lo anterior, y verificando la base de datos del área de Riesgos Hidrometeorológicos del CENAPRED, a nivel municipal en formato shape podemos generar la siguiente figura donde se aprecia que, para el Área del proyecto el riesgo por la ocurrencia de este fenómeno es de un **grado Bajo**, por lo que se deben tomar en cuenta las medidas pertinentes para evitar afectación en el buen funcionamiento de las instalaciones o daño de equipos.

Fig. 22. Ubicación del proyecto y su AI con respecto al índice de peligro por Inundaciones.



Sequias

Las sequia se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico (IMTA, 2012). Son fenómenos regionales que afectan a la totalidad del territorio, por lo que el indicador de riesgo es la presencia de asentamientos humanos, así como en las actividades agropecuarias realizadas en el territorio municipal.

Las ondas de calor presentes en las sequías pueden causar la muerte por deshidratación de seres humanos, sobre todo niños y ancianos; además, son motivo para que aumenten considerablemente las enfermedades gastrointestinales.

Algunos fenómenos meteorológicos, como las lluvias torrenciales y granizadas, suceden en forma impetuosa y suelen afectar regiones relativamente pequeñas durante algunas horas o días. En cambio, la sequía se presenta en forma lenta y es poco notoria, pero desgasta a la agricultura, la ganadería y la industria.

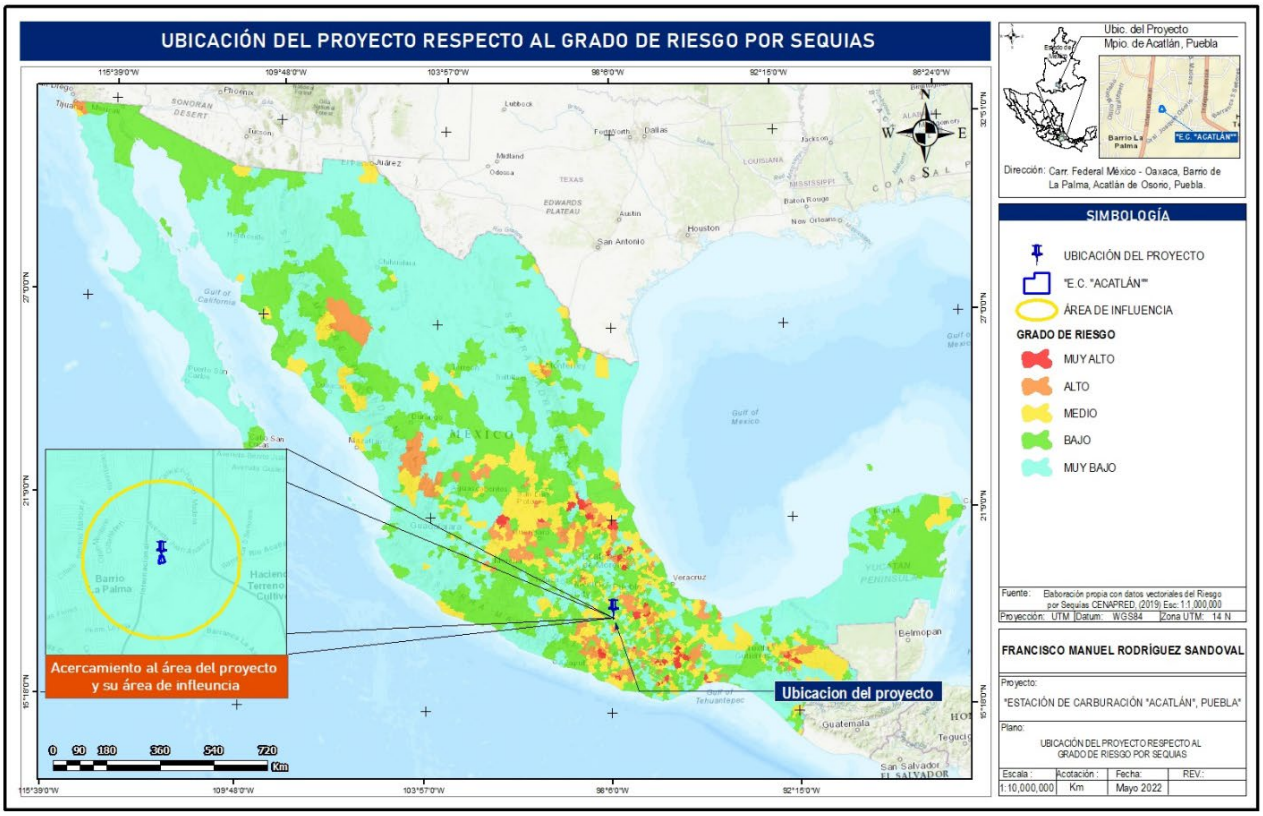
México es un país que padece sequías desde tiempos ancestrales. Recientemente se ha visto que la duración de las sequías y que sus áreas de afectación han ido en aumento (CNA, 2001a).

Clasificación de la Intensidad de la Sequía (publicado en el DOF del 22/11/2012)

a) **Anormalmente Seco (D0):** Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un periodo de sequía: debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del periodo de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.
b) **Sequía Moderada (D1):** Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
c) **Sequía Severa (D2):** Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en su uso.
d) **Sequía Extrema (D3):** Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.
e) **Sequía Excepcional (D4):** Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

El riesgo de que se presente en el área del proyecto y Área de influencia alguna sequía es de rango **Muy Bajo**.

Fig. 23. Ubicación del proyecto y su AI con respecto al mapa de peligro por sequía.



Componentes bióticos

El principal tipo de vegetación que se desarrolla en el Municipio de Acatlán de Osorio, es el de tipo semidesértico, predominando la selva baja caducifolia, asociada a vegetación secundaria arbustiva. Su distribución en esta zona se debe en gran parte a las condiciones climáticas, ya que es característica de las regiones en que la precipitación anual va de los 800 a 1,000 mm y la temperatura media anual es mayor de los 22° cgr. La temperatura propicia un alto índice de evapotranspiración, y como resultado disminuye la humedad ambiental, lo que da lugar al desarrollo de árboles como bursera spp; pepehuaje (*disiloma spp),* casahuate *(ipomoea spp),* amapola *(pseudobombax palmeral),* colorín *(eritrina spp),* pochote *(ceiba sp),* y cueramo *(cordia spp),* que son algunos de los elementos característicos de la selva baja caducifolia. Dichas especies alcanzan alturas no mayores a los 10 m; su fuste es de 40 cm. aproximadamente y pierden su follaje durante la época seca del año.

En general, esta vegetación se encuentra en estado secundario (arbóreo, arbustivo, y hasta herbáceo), pues se explota para uso doméstico, mediante la obtención de leña y postes para la construcción de canales y cercas; así también, algunas áreas de selva se queman para inducir el crecimiento de pastos e introducir ganado, o bien son desmontados para realizar actividades agrícolas, que son poco productivas debido a la escasez de agua y a los suelos con fases lítica o pedregosa. Otro tipo de vegetación que se desarrolla son el chaparral y el matorral crasicaucle, este último es más resistente a las temperaturas altas y como consecuencia a la humedad ambiental relativa más baja. En las zonas montañosas del norte del Municipio se localizan bosques de encino.

Al norte y oeste del asentamiento se presentan pastizales inducidos; al noreste el suelo está dedicado a agricultura de temporal.

En la ciudad existen la bugambilia, pino, palma, laurel de la India, tamarindo, pistache, eucalipto, jacaranda y adelfa, entre otras especies arbóreas.

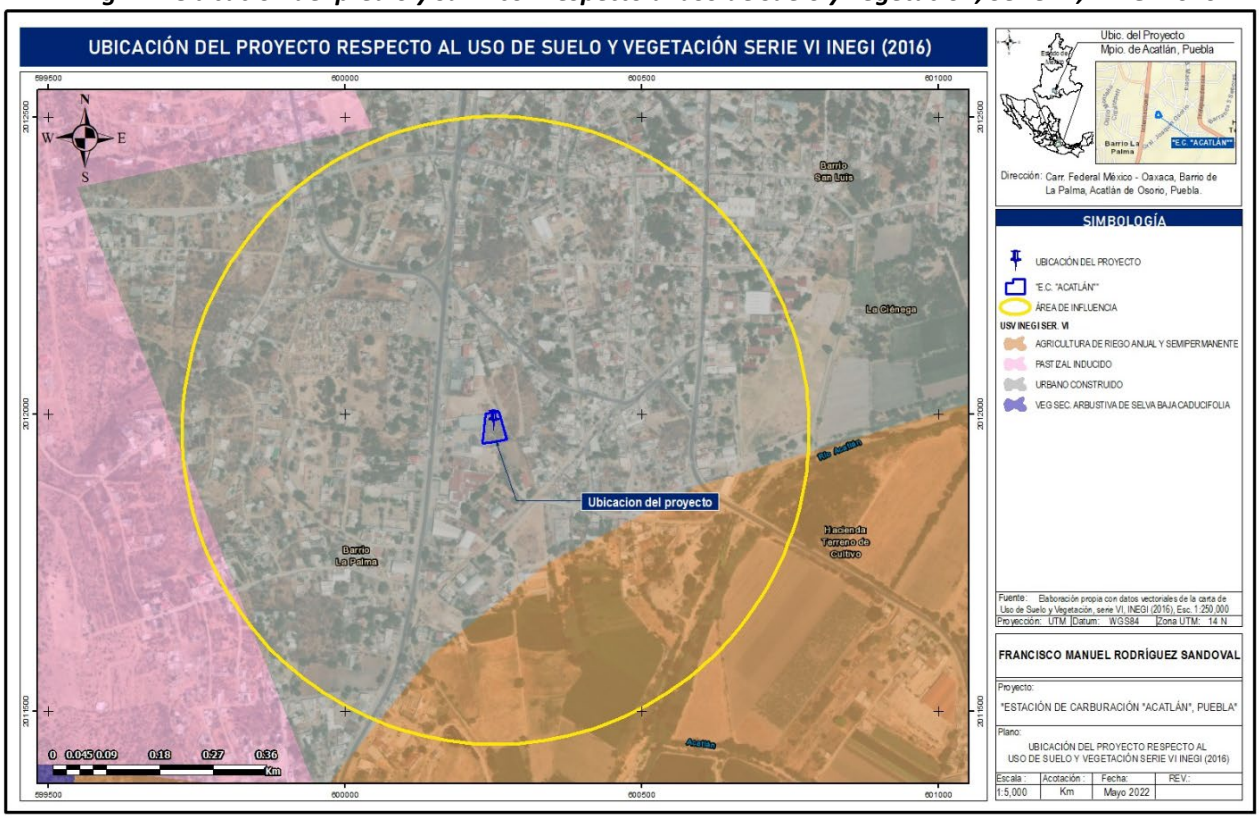
- **Uso de suelo y vegetación**

El uso del suelo en proporción territorial en el municipio es el diguiente: Agricultura (25.77%) y urbano construido (2.37%). Vegetación Selva (56.69%), pastizal (8.30%) y bosque (6.46%) y matorral (0.22%).

Conforme a la carta de Uso de suelo y Vegetación serie VI publicada en el año 2016 por INEGI, se muestra que en el área de influencia y el proyecto mismo se ubican sobre un uso de suelo de **Urbano construido**.

> **Urbano construido:** conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Fig. 24. Ubicación del predio y su AI con respecto al uso de suelo y vegetación, Serie VI, INEGI 2016.



Fauna

El **AI** se encuentra significativamente impactada por actividades antropogénicas y cambios de uso de suelo que se han presentado en el entorno durante varios años, principalmente por actividades agrícolas. El análisis de la fauna en el área de estudio consistió en dos etapas:

1.- Observación directa de especies, huellas o excretas.
2.- Revisión de bibliografía para especies reportadas en la zona.

En el sitio donde se llevará a cabo el proyecto no registró la presencia de especies de vertebrados terrestres de importancia ecológica o con alguna categoría de protección conforme a la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, asimismo, no se registraron sitios de anidación o refugio de fauna silvestre que puedan ser afectadas por las actividades del proyecto, debido principalmente a que la zona ya se encuentra alterada por las actividades humanas, particularmente por asentamientos humanos y el desarrollo de agricultura de temporal en sus colindancias.

Con respecto a la Fauna, el Municipio cuenta con las siguientes especies silvestres: culebras, coyotes, ardillas, mapaches, cacomixtles y conejos de campo.

Componente Socioeconómico

Demografía

El municipio de Acatlán, con cabecera en Acatlán, forma parte de la Región Mixteca. Según en la encuesta Intercensal de 2015, contaba con una población total de 35,764 habitantes, de los cuales 16,588 eran Hombres y 19,176 mujeres. En el conjunto los hombres representaban un 46.38 % y las Mujeres el 53.61%, lo que se traduce en una proporción en la que hay 117.2 mujeres, por cada 100 hombres. En ese mismo año la población presentaba un índice de envejecimiento (población mayor de 65 años entre población infantil) de 28.85; con una superficie de 608.20 Km2., tenía en 2015 una densidad poblacional de 58.80 Habitantes por Km^2.

Acatlán tiene 75 localidades en total, nos enfocaremos en sus principales 20 localidades según el conteo de INEGI 2010, 2 de ellas con una población mayor a 2500 habitantes que es la Cabecera Municipal Acatlán con 16307 hab., y San Vicente Boquerón con 2661 hab., entre las 2 con el equivalente a un 56.01% del total de la población después tenemos a 4 localidades con una población entre de 1000 habitantes a 2000 , y son Amatitlán de Azueta con 1647 hab., Las Nieves con 1290 hab., Hermenegildo Galeana con 1047 hab., Tetelcingo con 1029 hab., entre ellas conforman el 14.80 %, y tenemos 7 localidades mixtas que presentan una gran dispersión entre si y que tienen entre 500 a 1000 hab. Que equivalen al 22.19%. Es importante mencionar que la localidad de Acatlán aglomera a 7 de las localidades pequeñas del municipio y son Barrio de Guadalupe, Barrio de Santiago llamacingo, Nuevos Horizontes, Tecomate, Rancho Nuevo, Peña Colorada.

Tabla 17. Distribución poblacional de las principales localidades de Acatlán.

LOCALIDAD	POB. TOTAL 2010	LOCALIDAD	POB. TOTAL 2010
Acatlán de Osorio	16307	Garzones (Santa Gertrudis)	683
San Vicente Boquerón	2661	Ilamacingo	602
Amatitlán de Azueta	1647	San Francisco Rancho Nuevo	513
Las Nieves	1290	Barrio de Guadalupe	456
Hermenegildo Galeana	1047	Barrio Santiago Llamacingo	420
Tetelcingo	1029	Nuevos Horizontes	393
La Huerta	866	Tecomate	320
San Cristóbal	798	Rancho Nuevo	238
San Bernardo	795	Peña Colorada	238
Tianguistengo	768	La Trinidad (Los Hobos)	218
Total del Municipio	35,764		

La tasa de crecimiento del municipio ha tenido variables del periodo 1995 A 2015, de 1990 a 1995 presento un incremento poblacional de 10.17% equivalente a 2,939 habitantes, en el censo de 1995 al 2000 el incremento poblacional fue de 9.27 % con un aumento de población de 2951 hab., de 2000 al 2005 se presentó un decremento poblacional esta vez con -22,449

hab., equivalente a un -6.45 %, en el 2010 se recuperó nuevamente la tendencia de incremento poblacional con 1344 hab., equivalente a 4.13%, ya para el último censo del 2015 se incrementó con un 1899 hab., equivalente a 5.60 %

Tabla 18. La tasa de crecimiento poblacional de Acatlán.

Población 1990-2015						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Hombres	13,613	14,805	16,062	14,737	15,545	16,588
Mujeres	15,262	17,009	18,703	17,784	18,320	19,176
Total	28,875	31,814	34,765	32,521	33,865	35,764

Presencia de población Indígena

De acuerdo a los criterios de clasificación según Presencia de Población Indígena, el municipio presenta 23 localidades con población Indígena, donde las localidades con más representación son la cabecera municipal con 295 habitantes, seguido de las Nieves con 17, Vicente Boquerón con igual 17, La Huerta con 15, Telecingo con 8, Amatitlán de Azueta con 7 y Rancho Nuevo con 5, los demás están distribuidos de manera escasa en el resto de las localidades de la siguiente manera:

Tabla 19. Presencia de población Indígena por localidad.

No	LOCALIDAD	POBLACIÓN
1	Acatlán de Osorio	295
2	Las Nieves	17
3	San Vicente Boquerón	17
4	La Huerta	15
5	Tetelcingo	8
6	Amatitlán de Azueta	7
7	San Francisco Rancho Nuevo	5
8	Peña Colorada	4
9	Hermenegildo Galeana	3
10	San Bernardo	3
11	San Cristóbal	3
12	Tecomate	3

No	LOCALIDAD	POBLACIÓN
13	El Chaparro	3
14	Colonia Allende	2
15	La Axuchilera	2
16	Axuxtla	2
17	El Cuajilote	1
18	Ilamacingo	1
19	La Trinidad (Los Hobos)	1
20	Barrio Santiago Ilamacingo	1
21	Los Cuartos	1
22	La Palma	1
23	Independencia	1

Vivienda

En la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI se reporta un total de viviendas de 9567 viviendas habitadas, lo que representó un incremento de 1102 viviendas habitadas, un 11.51% más, respecto al 2010 que era de 8,465 viviendas habitadas. En el 2015, 1156 viviendas tienen piso de tierra que equivale al 19.13%, cabe mencionar que hubo un gran avance de esta condición en vivienda respecto con el 2010 que era con 3315 viviendas, mejorando las condiciones físicas de 2159 viviendas.

Localidades principales

- **San Vicente Boquerón**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 10 km. y un tiempo de recorrido de 30 min. Su población aproximada es de 4 mil habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola, con la siembra de maíz, fríjol y cacahuate.
- **Amatitlán de Azueta**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 5 km. y un tiempo de recorrido de 5 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 3 mil 500 habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola, con la siembra de maíz, fríjol y cacahuate.
- **Hermenegildo Galeana**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 13 km. y se lleva un tiempo de 40 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 3 mil habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **Tetelcingo**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 6 km. y se lleva un tiempo de 5 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 1 mil 500 habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **San Bernardo**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 12 km. y se lleva un tiempo de 15 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 2 mil habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **Tianguistengo**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 7 km. y se lleva un tiempo de 10 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 1 mil 800 habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **Barrio Santiago**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 30 km. y se lleva un tiempo de 2 horas con 30 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 1 mil 200 habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **Garzones**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 12 km. y se lleva un tiempo de 20 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 1 mil 200 habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **La Huerta**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 8 km. y se lleva un tiempo de 15 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 2 mil habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **Ilamacingo**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 35 km. y se lleva un tiempo de 2 horas con 30 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 2 mil habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.
- **Las Nieves**. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 15 km. y se lleva un tiempo de 25 min. a la cabecera municipal, con una población aproximada de 900

habitantes, siendo su principal actividad económica la agrícola con la siembra de maíz, fríjol, cacahuate y caña de azúcar.

El centro de la población se conforma por la conurbación de 13 barrios:

- San Juan.
- San Luís.
- San Rafael.
- San Miguel.
- San Gabriel.
- Las Nieves.
- La Palma primera sección.
- La Palma segunda sección.
- San José.
- San Cristóbal primera sección.
- San Cristóbal segunda sección.
- Tres Cruces primera sección.
- Tres Cruces segunda sección.

La mayoría de los cuales fueron asentamientos dispersos de origen mixteco y colonial, situación que dificulta el dotarlos de los servicios, en gran parte por lo accidentado de la topografía del terreno.

En tres de estos barrios se nota una estructura bien definida de centralidad, que son el Barrio de San Juan en la zona central de la localidad y cuyo elemento aglutinador es la parroquia dedicada a San Juan Bautista, fundada en 1712, reconocida por 8 barrios más.

INDICADORES SOCIALES DEL MUNICIPIO

Índices de marginación

Son una medida que en resumen permite diferenciar a las localidades censales del país según el impacto global de las privaciones que padece la población como resultado de falta de acceso a la educación, residencia en viviendas inadecuadas y a la carencia de bienes. La situación de Acatlán en relación a la media estatal, nos muestra un que se encuentra alto grado de marginación, donde es importante realizar esfuerzos en la educación básica ya que la tasa de deserción escolar es alta que no concluye la primaria, así como la población analfabeta. A lo que se refiere a las condiciones de vivienda encontramos que se encuentran por debajo del promedio estatal, con amplias desigualdades de infraestructura y bienes básicos.

Localidades por grado de Marginación

De las 54 localidades de Acatlán de acuerdo al INEGI 2010, el 3.84 % (2) están consideradas como muy Alto Grado de Marginación, el 3.84 % (2) están clasificadas en grado de Alta Marginación, en grado Medio de Marginación encontramos el 25% (13), con un bajo el 55.76%

con 29 localidades y con muy bajo el 15.38% con 8 localidades. Destacan la localidad de Los Parajes, San Miguel Amatitlanes catalogadas con Muy Alto grado de Marginación y a Zimatlán Amatitlanes y Amate Redondo con muy Alto Grado de Marginación.

Índice de Desarrollo Humano

Acatlán tiene un Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el 2010 de 0.818. En la siguiente tabla se muestra el comportamiento que ha tenido el Municipio desde el año 2000 al 2010.

Tabla 20. Índice de Desarrollo Humano del municipio de Acatlán.

Municipio	Tasa de mortalidad infantil			Tasa de alfabetización			Tasa de asistencia escolar			Producto interno bruto per cápita (dólares PPC, precios 2010)		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Acatlán	25.25	19.10	14.28	82.94	84.92	86.84	65.92	69.36	67.85	8,225	7,178	9,110

Municipio	Índice de salud (IS)			Índice de educación (IE)			Índice de Ingreso (II)			Valor del Índice de Desarrollo Humano (IDH)		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Acatlán	0.7950	0.8517	0.8961	0.7727	0.7974	0.8051	0.7360	0.7133	0.7531	0.7679	0.7874	0.8181

.

Paisaje

Para fines de este estudio, el paisaje es definido como la percepción que se posee de la ubicación del proyecto, considerando sus componentes bióticos (tipos de vegetación y fauna), y abióticos (topografía, hidrología y clima), así como las interacciones naturales o humanas que actúan sobre dicho proyecto.

Para evaluar el componente paisaje, se determinó el valor intrínseco de éste y su grado de vulnerabilidad ante los componentes del proyecto, por lo que se consideraron las siguientes variables:

I. Visibilidad**:** entendida como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.
II. Calidad paisajística: incluye tres elementos de percepción: características intrínsecas de la trayectoria del proyecto (morfología, vegetación, hidrología), calidad visual del entorno inmediato (entre 200 y 300 m a partir del polígono del proyecto) y la calidad del fondo escénico o fondo visual.
III. Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual: entendida como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una obra o actividad sobre él y es evaluada a través de la capacidad que tenga el paisaje de absorber visualmente modificaciones de su calidad visual (Capacidad de absorción visual).

En el predio en donde se desarrollará el proyecto y el AI propuesta de forma general no se observan variaciones en la vegetación, uso de suelo y relieve, por lo que para evaluar el componente paisaje se identificaron las unidades de paisaje denominadas “áreas agrícolas” y “zonas urbanas”.

Tabla 21. Unidades de paisaje identificadas en el polígono del proyecto y en área de influencia.

Unidad de paisaje	Ubicación	Características
Áreas agrícolas	Área de Influencia	Superficie en donde los elementos naturales han sido modificados para dar paso al cultivo de productos agrícolas como satisfactores de las necesidades humanas. Los servicios ambientales son mínimos.
Zonas Urbanas	Predio General Área de Influencia	Se puede encontrar vegetación en el área de influencia, y además se encuentra altamente impactada debido al crecimiento de la zona urbana. Los servicios ambientales son bajos o mínimos.

Visibilidad.

Los componentes que determinan los rasgos dominantes del paisaje (características de textura, variabilidad cromática y altura) en todo el polígono del proyecto son la vegetación, edafología y la topografía (Bronchalo-González, 2002), por lo que la visibilidad se describió de acuerdo con la unidad de paisaje identificada (Zona Urbana) para el polígono del proyecto y el AI.

La poca cobertura vegetal contribuye a que el paisaje presente una variación de colores verdes.

En lo que se refiere a áreas agrícolas, de igual manera el medio ha sido modificado para dar paso a cultivos que forman parte de los satisfactores de las personas. La calidad ambiental es baja, principalmente por presentar una homogeneidad en los componentes de este.

Calidad visual del entorno

Este nivel de percepción se considera como de transición entre la calidad intrínseca del polígono del proyecto y del fondo escénico. Se analizó en función de la vegetación, asentamientos humanos y presencia de cuerpos de agua.

Tabla 22. Calidad visual del entorno del polígono del proyecto y del sistema ambiental.

Unidad de paisaje	Ubicación	Calidad visual del entorno
Áreas agrícolas	Área de Influencia	La visibilidad en esta unidad paisajística es amplia, ya que presenta espacios abiertos conformados por cultivos, lo cual permite una panorámica amplia, libre de obstáculos o elevaciones que intervengan.
Zonas Urbanas	Predio general Área de Influencia	La superficie aledaña son terrenos particulares con presencia de objetos que obstaculicen la vista periférica del área del proyecto.

Calidad paisajística.

La calidad paisajística incluye tres niveles de percepción: las características intrínsecas del polígono del proyecto, analizadas a través de un reconocimiento en campo; la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.

Características intrínsecas del polígono del proyecto

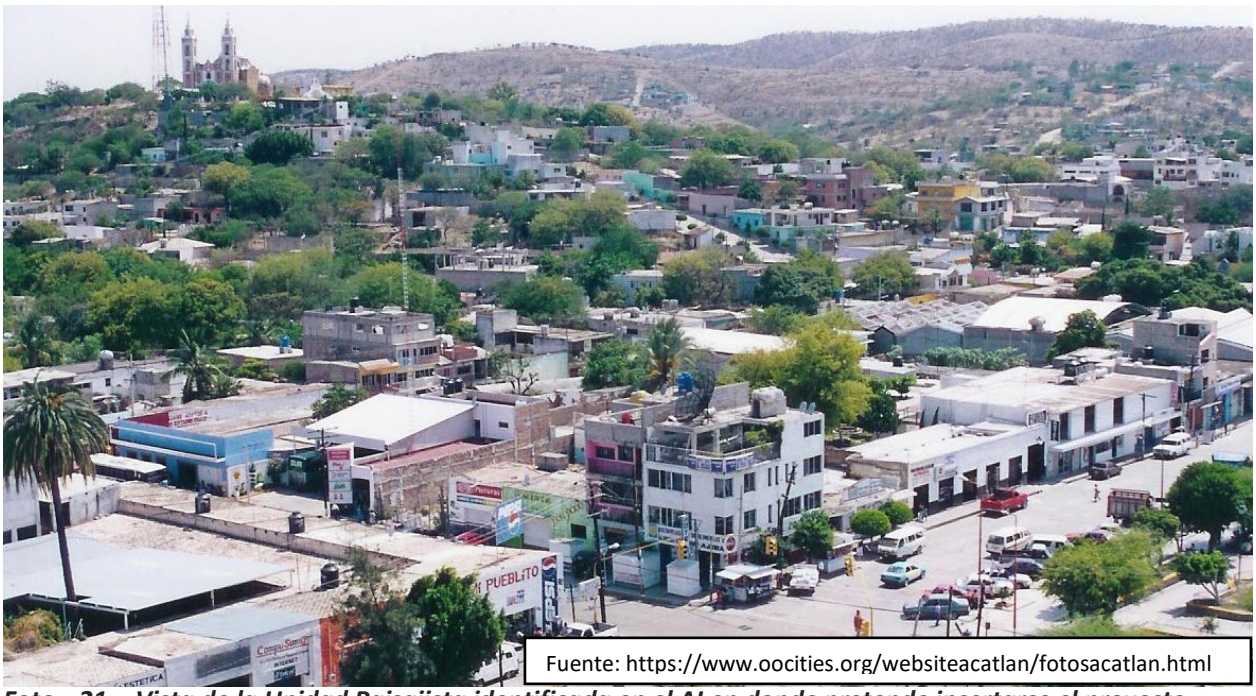
Corresponde a un área perturbada, en donde la vegetación es casi nula, sin prestar servicios ambientales, no requiere de un mayor análisis.

Calidad visual del entorno inmediato

Corresponde a una zona en la que prevalecen las áreas urbanas en donde predominan las construcciones de edificios y casas con poca vegetación.

Calidad del fondo escénico.

Dentro del fondo visual se observa que de forma cercana al polígono del proyecto se encuentran caminos pavimentados, caminos de terracería, casas, edificios y zonas comerciales. La variación de colores verdes que brinda confort visual, está provista por árboles urbanos como los que se observa a continuación.



Fuente: https://www.oocities.org/websiteacatlan/fotosacatlan.html

Foto 21 Vista de la Unidad Paisajista identificada en el AI en donde pretende insertarse el proyecto.

d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.

La funcionalidad ambiental en la evaluación ambiental se define como la condición natural del territorio expresada en su función ecosistémica, donde se pueden tener áreas biodiversas pero que a su vez permiten el funcionamiento de procesos y ciclos biológicos que conserven la salud del ecosistema (Romero et al. 2011), y que presten servicios ecosistémicos en pro de la sostenibilidad del **AI**.

De acuerdo con los descrito en los incisos anteriores el proyecto se pretende desarrollar en un área que presenta un alto grado de perturbación, en el cual los componentes bióticos (principalmente y perceptibles) y abióticos han sido transformados para dar paso a la agricultura y asentamientos humanos, el propio predio es un elemento representativo de los efectos de la presión antrópica para el desarrollo de zonas adecuadas para el establecimiento del ser humano.

La carencia de elementos bióticos de relevancia dentro de **AI** nos indica que el proyecto no interaccionará con componentes ambientales de manera que su desarrollo no pondrá en riesgo su equilibrio y por tanto su funcionalidad.

e) Diagnóstico Ambiental: se desarrollará un análisis sobre las condiciones ambientales del AI, remitiendo las conclusiones que justifiquen el estado de deterioro y/o conservación del ecosistema en donde incidirá el proyecto.

Las características del **AI** estudiado, refieren un ambiente con un alto grado de perturbación, tanto en su composición florística como en su riqueza faunística, así como en los componentes de usos de suelo que se ve reflejada en las características ambientales que prevalecen en la zona, el nivel de perturbación es evidente ya que en **AI** la presencia de áreas con vegetación original es escasa, siendo este un componente primario y al cual se asocia la fauna, el microclima, retención de suelo, infiltración de agua.

El **AI** corresponde a un paisaje con extenso uso agrícola en donde es perceptible la ausencia de elementos o áreas de relevancia ecológica o ambiental que presten servicios ambientales, por tanto la funcionalidad del **AII** ya no está en función de los componentes bióticos ya que estos se han perdido, de manera que la funcionalidad recurre al aprovechamiento sustentable del territorio ya perturbado para seguir con una dinámica de crecimiento que no afecte territorios en donde aún se tienen áreas con vegetación original.

De esta manera el proyecto al desarrollarse en un predio totalmente perturbado minimiza los efectos negativos de los potenciales impactos ambientales y sus efectos sobre el **AI** delimitada.

Aunque ya se describieron los distintos componentes ambientales del AI, a continuación, se señala un análisis de la problemática ambiental lo que permitirá evidenciar los problemas que afectan la integridad funcional del ecosistema de esta zona y la relevancia real de los impactos que el proyecto puede ocasionar.

Resulta claro que casi la totalidad de la superficie delimitada ha perdido la cobertura vegetal original y consecuentemente componentes ambientales relacionados a la misma, la fauna sea escasa al carecer de hábitats adecuados para su desarrollo (ausencia de sitios de comida, refugio).

Por lo anterior y con base en el trabajo de campo y evidencia fotográfica es claro que el proyecto no afecta a componentes ambientales como flora y fauna silvestre y en estatus, bien conservados, ya que éstos, o no existen o se encuentran altamente degradados y fragmentados por las razones explicadas en el presente capítulo.

III.5 e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

a) Método para evaluar los impactos ambientales.

Para construir el escenario modificado es necesario reconocer que la ejecución de sus actividades produce impactos ambientales negativos y positivos, de manera igual que cualquier actividad productiva humana que incide directamente sobre el ambiente. Estos impactos ambientales, son diversos, adversos, temporales, puntuales, mitigables y reversibles, de acuerdo con criterios que se definirán más adelante, de tal manera que el impacto ambiental que se está generando desaparece o disminuye a su mínima expresión con el simple hecho de dejar de realizar la actividad que lo produce o al aplicar una medida de mitigación, ejemplos serian; la afectación de la calidad del aire por la generación de polvos.

De acuerdo con la caracterización del **AI** corresponde a un sistema ambiental con un alto grado de perturbación en el que la mayoría de los componentes ambientales se encuentran alterados y modificados y que de acuerdo con las tendencias de desarrollo del Municipio no se prevé la recuperación de los ecosistemas originales en el corto o largo plazo.

En congruencia con estas características ambientales que presenta el **AI** el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto, permitirá que su inserción sin que modifique esencialmente las condiciones actuales, toda vez que en lo que respecta a los potenciales impactos ambientales negativos sobre los componentes bióticos los efectos negativos se restringen al predio seleccionado, aunado a lo anterior las obras y actividades no tendrán una influencia directa o indirecta sobre áreas de relevancia ambiental.

Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Para identificar las fuentes de cambio (interacción actividades del proyecto - componentes ambientales y sus efectos), en primera instancia se utilizará una lista de chequeo con el fin de identificar las interacciones que tendrán cada una de las actividades a desarrollar con los componentes ambientales, ya sea desde el aspecto biótico, abiótico, cultural, económico.

Esta es una técnica muy eficaz, y se constituye como un primer filtro para identificar que actividades tienen un potencial efecto sobre los componentes ambientales.

Tabla 23. Interacciones de cada una de las actividades a desarrollar con los componentes ambientales.

Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
Etapa de Preparación del Sitio.		
1. Limpieza del Predio.	Suelo	**1.** Retiro de una capa superficial de suelo aprox. 5 cm de profundidad como máximo.
	Agua	Ninguna
	Aire	**2.** Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria para el retiro de la capa fértil.
	Flora	**3.** Retiro de la cobertura vegetal (estrato herbáceo)
	Fauna	Ninguna
Etapa de construcción.		
2. Excavaciones, mejoramiento de terreno, y sellado de superficies.	Suelo	**4.** Alteración Temporal de la morfología del suelo, ya que se extraerá material terrígeno. **5.** Compactación de la superficie destinada al desplante de las obras permanentes cimentaciones y planchas de concreto. **6.** Generación de residuos (aguas sanitarias, residuos de manejo especial, peligrosos, sólidos urbanos)
	Agua	Ninguna.
	Aire	**7.** Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la disminución de la calidad del aire.
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna
3. Desplante de Cimentaciones, muros, planchas de concreto.	Suelo	**8.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos y aguas residuales.
	Agua	Ninguna.
	Aire	**9.** Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la disminución de la calidad del aire.
	Flora	Ninguna.
	Fauna	Ninguna
4. Instalación de obras mecánica, eléctrica y de seguridad.	Suelo	**10.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos y aguas residuales
	Agua	Ninguna
	Aire	**11.** Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la disminución de la calidad del aire.
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna

Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
Etapa de Operación		
5. Recepción de Pipas.	Aire	**12.** Generación de Gases Combustión
		13. Generación de Ruido
	Socioeconómico	**14.** Generación de Empleo
6. Trasiego a tanques Almacenamiento.	Aire	**15.** Generación de Gases Combustión
		16. Generación de Ruido
	Socioeconómico	**17.** Generación de Empleo
7. Trasiego a suministro vehículos automotores.	Aire	**18.** Generación de Gases Combustión
		19. Generación de Ruido
	Socioeconómico	**20.** Generación de Empleo
8. Actividades de mantenimiento General.	Suelo	**21.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	**22.** Generación de Empleo
9. Actividades administrativas.	Suelo	**23.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	**24.** Generación de Empleo
Etapa de Abandono.		
10. Desmantelamiento, retiro de escombros, maquinaría, equipo y Abandono del predio.	Aire	**25.** Generación de Ruido
	Suelo	**26.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	**27.** Generación de Empleo
	Paisaje	**28.** Disminución de la calidad Paisajista

Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el AI.

Para realizar una estimación cualitativa de los potenciales cambios que se generarán sobre el **AI**, utilizaremos como indicador ambiental la vegetación, que se constituye como un buen parámetro para calificar su calidad ambiental.

De manera que tenemos un elemento de suma importancia bastante confiable a fin de establecer un indicador que nos señalara el grado de degradación originado por la presión antrópica para aprovechamiento de espacios destinados a la urbanización.

La vegetación es parte fundamental de un ecosistema, ya que refleja tendencias de cambio, es un indicador de perturbación, por la importante relación que establece con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio, registra los cambios en la funcionalidad del sistema como consecuencia de la alteración en la estructura vegetal, además, retarda la erosión, e influye en la cantidad y calidad de agua, así como el mantenimiento de microclimas, y atenuación del ruido.

La calidad ambiental del AI en función de la Vegetación se puede definir de acuerdo con lo siguiente:

Tabla 24. Rangos de la calidad ambiental del AI.

Calidad Ambiental	Muy Buena.	Buena.	Moderada	Mala	Muy Mala.
Rango.	**1,0 0,9**	**0,8 0,7**	**0,4 0,3**	**0,2 0**	**0,1**
Características	a) Áreas donde las características originales de la vegetación no han sido alteradas en su distribución y abundancia. b) El sistema posee una reproducción propia. c) Ausencia completa de especies indicadoras de perturbación.	a) Áreas donde las características originales de la vegetación predominan en su distribución y abundancia. b) El sistema posee una reproducción propia. c) Se perciben algunos individuos indicadores de perturbación pero las especies originales dominan.	a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia. b) El sistema puede ser subsidiado mediante procesos de reforestación y recuperarse. c) El sistema presenta organismos primarios jóvenes de talla baja, y secundarios en la misma proporción.	a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia. b) El sistema está muy deteriorado y recuperarlo llevara mayor tiempo mediante estrategias de recuperación del hábitat. c) El sistema presenta organismos secundarios dominantes, y algunos elementos primarios	a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia b) El sistema presenta una ausencia total de individuos originales. c) Etapa sucesional primaria donde predominan las especies pioneras como las gramíneas

Fuente: Elaboración propia en base a los atributos que caracterizan a los distintos ecosistemas

Este indicador cumple con los siguientes requisitos:

Es representativo. Permiten conocer el estado de naturalismo actual en el área de interés y evaluar las dimensiones de las alteraciones producidas.

Relevante. La información que aporta es representativa sobre la gravedad del impacto.

Cuantificable. Por medio del levantamiento de datos en campo.

De fácil Identificación. Porque es posible su percepción en el sitio de interés a primera vista.

Con base en lo anterior podemos determinados que la calidad ambiental del AI delimitado es Mala, ya que presenta las siguientes características:

a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia.

b) El sistema está muy deteriorado y recuperarlo llevara mayor tiempo mediante estrategias de recuperación del hábitat.

c) El sistema presenta organismos secundarios dominantes, y algunos elementos primarios.

En congruencia con esto estimamos que los cambios que ocasionará la realización del proyecto en el **AI** serán poco perceptuales y no modificarán sustancialmente las condiciones ambientales que actualmente prevalecen ya que la mayoría de las interacciones de las actividades con los componentes ambientales son poco significativas y el nivel de perturbación que tiene el **AI** es alto.

Técnicas para identificación y evaluación de impactos.

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo del proyecto están en función de las características propias de la dimensión del proyecto y de los componentes ambientales ubicados dentro del predio así como el sistema ambiental determinado, todas las actividades tendrán impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter positivo o benéficos, entiéndase como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o negativos o adversos, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s). La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, compensarlos y/o restituirlos dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto.

Para identificar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman un proyecto se han creado numerosas técnicas de evaluación de impactos ambientales. Estas técnicas, además de servir para identificar los impactos ambientales potenciales, también determinan los factores ambientales que deben incluirse en una descripción del medio afectado, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos, así como para permitir una evaluación sistemática de las alternativas posibles y una selección de las medidas ambientales a implementar.

Para la identificación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto se utilizó una combinación de métodos, en concordancia a lo antes referido, cuya secuencia de aplicación se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 25. Técnicas empleadas para la identificación de impactos ambientales.

Etapa del proceso de identificación y evaluación.	Técnica empleada.
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales.	Lista de chequeo.
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	Valorización y cribado y descripción de los impactos

Con la información recabada de los capítulos anteriores, se pueden identificar, tipificar, valorar y evaluar determinar los posibles impactos que se producirán por el Proyecto, lo cual lo realizaremos con la metodología de V. Conesa Fernández – Vitora se podrán evaluar la importancia de cada impacto y determinar si el Proyecto es viable.

Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto; la importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Criterios y Metodologías de Evaluación.

A continuación, vamos a describir el significado de los mencionados criterios que conforman la *importancia del impacto* (**I**), de una matriz de valoración cualitativa o *matriz de importancia*.

Signo.

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al Proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

NATURALEZA	
Impacto Beneficioso	**+**
Impacto Perjudicial	**-**

Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Intensidad (I) Grado de destrucción.	
Baja	**1**
Media	**2**
Alta	**4**
Muy Alta	**8**
Total	**12**

Extensión (EX).

Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al Proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Extensión (E) (Área de Influencia)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+ 4)

Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Momento (MO) (Plazo de Manifestación)	
Largo Plazo	1
Mediano Plazo	2
Inmediato	4
Critico	(+ 4)

Persistencia (PE).

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Persistencia (PE)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Reversibilidad (RV)	
Corto Plazo	1
Mediano Plazo	2
Irreversible	4

Recuperabilidad (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	
Recuperable de manera inmediata.	1
Recuperable a mediano plazo.	2
Mitigable	4
Irrecuperable.	8

Sinergia (SI).

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Sinergia (SI) **Regularidad de la Manifestación**	
Simple (sin sinergia)	1
Sinérgico	2
Muy Sinérgico	4

Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Acumulación (AC) Incremento Progresivo	
Simple	1
Acumulativo	4

Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Efecto (EF) Relación Causa – Efecto.	
Indirecto	1
Directo	4

Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Periodicidad (PR). Regularidad de la manifestación.	
Irregular, aperiódico, discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Importancia del Impacto (**I**): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = \pm [3\ I + 2\ EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

El resultado obtenido se valora de acuerdo con la tabla mostrada a continuación:

TIPO DE IMPACTO		VALORES
Irrelevante		< 25
Moderado		25 a 50
Severo		50 a 75
Crítico		> 75

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Este método comprende valores dentro del intervalo **de 13 a 100**. Los que se mantienen con valores **inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles**. Los **impactos moderados** son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre **26 y 50**, y considera **impactos severos** aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números **51 y 75** y **críticos** a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea **superior a 75**.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará: las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

La suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

La importancia de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores expresa simplemente que la importancia del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

Una vez comprendidos los conceptos bajo los cuales se pueden tipificar los impactos, se cuenta con los elementos necesarios para poder hacer una valoración, tipificación y evaluación de los impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto.

Para el presente proyecto tenemos que la mayoría de los impactos se generan durante la etapa de preparación y construcción y uno muy importante durante la etapa de operación del proyecto, y que los componentes que se verán alterados de forma temporal o permanente son: suelo, aire, agua y flora; la valoración y evaluación de los impactos que se generan sobre estos componentes se presentan en la siguiente tabla, es conveniente señalar que se seleccionaron solo aquellas acciones impactan directamente a los componentes ambientales.

Considerando todo lo antes descrito, y considerando las actividades del proyecto, así como las interacciones con los componentes ambientales se **seleccionaron 10 accione**s, las cuales generarían 28 impactos que tendrían un efecto sobre los componentes ambientales, para su ponderación, tipificación y valorización.

Tabla 26. Matriz de identificación de impactos.

Clasificación de impactos																	
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO
PREPARACIÓN DEL SITIO																	
1. Limpieza del Predio	Suelo	Propiedades	Físicas y Químicas	1. Pérdida de la capa fértil	-	3	2	4	2	1	1	1	1	1	1	17	Irrelevante
	Aire	Propiedades	Calidad	2. Incremento de la presencia de contaminantes por la aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
	Flora	Abundancia	Cobertura	3. Pérdida de la cobertura del estrato herbáceo que se presenta en algunas áreas del predio.	-	3	2	4	4	1	1	1	1	1	1	19	Irrelevante
CONSTRUCCIÓN																	
2. Excavaciones, mejoramiento de terreno, y compactación.	Suelo	(Propiedades)	Físicas: Relieve	4. Alteración Temporal de la morfología del suelo, ya que se extraerá material terrígeno producto de las excavaciones.,	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
			Físicas	5. Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo por la compactación superficial para las áreas destinadas a obras permanentes.	-	6	2	4	2	1	1	1	1	1	1	20	Irrelevante
			Físicas y químicas.	6. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	7. Incremento de la presencia de contaminantes por la aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
3. Desplante de Cimentaciones, muros, planchas de concreto.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	8. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante

Clasificación de impactos																
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	9. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
4. *Instalación de obras mecánica, eléctrica y de seguridad.*	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	10. Potencial contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos y de Manejo especial.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	11. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
5. *Recepción de Pipas*	Aire	Calidad	Físicas y químicas	12. Disminución de la calidad del aire por la aportación de emisiones fugitivas (hidrocarburos no quemados) durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	13. Generación de Ruido por la operación de motores	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socio-económico	Población	Bienestar Social	14. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
6. *Trasiego a tanques almacenamiento*	Aire	Calidad	Físicas y químicas	15. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	16. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socio-económico	´Población	Bienestar Social	17. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante
7. *Trasiego a suministro vehículos automotores*	Aire	Calidad	Físicas y químicas	18. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	19. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socio-económico	Población	Bienestar Social	20. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante

Clasificación de impactos																	
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO
8. Actividades de mantenimiento General	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	21. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Socio-económico	Población	Bienestar Social	22. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
9. Actividades administrativas.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	23. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Socio-económico	Población	Bienestar Social	24. Generación de Empleo	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	1	19	Irrelevante
ABANDONO																	
10. Desmantelamiento de las instalaciones y su retiro como residuos de acuerdo con su clasificación.	Aire	Calidad	Físicas y químicas	25. Incremento de la presencia de contaminantes por la aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	26. Generación de ruido por la operación de motores y actividades de demolición y/o desmontaje de equipos.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	27. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Paisaje	Calidad del Paisaje	Imagen	28. Contaminación visual por el abandono de instalaciones	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante

Impactos negativos

El análisis de los impactos identificados para el factor aire, específicamente sobre el componente ambiental calidad de aire y confort sonoro, refiere que la significancia de los impactos está **por debajo de los 25 puntos en todas las etapas del proyecto** y según los criterios usados **corresponde a impactos irrelevantes (no significativos (NS)).** Los impactos del componente aire son considerados como no significativos debido a que los equipos y vehículos que se utilicen durante las distintas actividades del proyecto serán sometidas de manera periódica a un programa de mantenimiento a fin de disminuir las emisiones de contaminantes y ruido permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM¬080-SEMARNAT-1994. Por lo tanto, mitigando los impactos generados sobre la calidad del aire.

De la tipificación anterior se puede determinar que el Proyecto causará impactos que son irrelevantes, esto en gran medida se debe a que el **AP y AI** se encuentran con un grado de perturbación alto lo que origina que los efectos de los impactos no afecten significativamente las condiciones actuales de los componentes ambientales.

La inserción del proyecto no provocará un cambio en la escenografía del área de estudio, su aporte como un elemento transformador de las condiciones actuales del sitio, es mínimo, ya que el área directamente a afectar se encuentra altamente perturbada y los impactos severos que se hubiesen podido generar, ya se habían ocasionado previamente.

Identificación de los impactos ambientales generados.

Como resultado de la matriz de identificación y valorización de impactos, determinamos que la identificación de los impactos se realizará en orden de importancia (el nivel de afectación sobre el componente) de acuerdo con los resultados de la matriz de impactos.

Componente Atmósfera.

Impactos Generados: Calidad del aire.

Las actividades de construcción del proyecto, implica el uso de equipo, camiones y vehículos que utilizan motores a combustión interna que emiten gases de combustión que forman parte del efecto invernadero.

El impacto generado durante la etapa de preparación y construcción se considera **adverso, de extensión parcial, se manifestaría de manera inmediata, temporal,** si se toma en cuenta que el efecto finaliza casi inmediatamente después que cesa la actividad causante del impacto**, reversible en el corto plazo, mitigable, no genera sinergia ni acumulación** por su alta capacidad de dilución en la atmósfera**, los efectos son indirectos, se presentarían de forma irregular; alcanza un valor de 22 puntos, es decir, irrelevante.** Se pueden minimizar sus efectos con la aplicación de medidas de prevención.

Componente Suelo.

Impacto Potencial: Contaminación del Suelo.

Durante todas las etapas del proyecto se generan aguas residuales, residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial, así como residuos impregnados con solventes, barnices, incluso aceites los cuales, de no ser manejados adecuadamente, generan el riesgo de una potencial contaminación, ya sea de forma directa por lixiviados que se filtrarían a capas más profundas.

En el caso de las aguas grises y sanitarias, igualmente su inadecuado manejo o disposición final las convierten en una potencial fuente de contaminación del suelo.

El impacto generado se considera **adverso, de extensión parcial, se manifestaría de manera inmediata, temporal, reversible en el corto plazo, mitigable, no genera sinergia ni acumulación, los efectos son directos, se presentaría de forma irregular; alcanza un valor de 22 puntos, es decir, irrelevante.** Se pueden minimizar su generación y potenciales efectos negativos con la aplicación de medidas de prevención.

Componente Ambiental Paisaje.

Impactos Generados.

La inserción de las obras que comprende el proyecto tendrá una baja incidencia en la calidad visual del **AI**, debido a que el paisaje es completamente urbanizado, por lo que su inserción no modificara la percepción que actualmente prevalece del **AI**. De forma que fue catalogado como **irrelevant**e, **compatible, local y de baja intensidad**.

Impactos acumulativos.

Son llamados así cuando diversas actividades económicas se desarrollan sobre una misma área geográfica y sus efectos se agravan en el tiempo incrementando su intensidad u grado de destrucción u cambio. Dadas las características del **AI,** no se presentan impactos acumulativos.

Impacto residual.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen a pesar de la implementación y aplicación de las medidas mitigación. Dadas las características del **AI** no se presentan impactos residuales.

Conclusiones.

Una vez identificados y analizados los impactos ambientales que pudieran generarse por la ejecución de las obras y actividades propuestas para el proyecto y determinadas en consecuencia las medidas de prevención y de mitigación necesarias para minimizar, reducir o impedir la afectación al ambiente del sitio y de la zona, que por ser una zona previamente impactada en los diferentes factores ambientales por las actividades agropecuarias y urbanas, se puede concluir que por su naturaleza, alcances y extensión el Proyecto pretendido no se modificará y/o impactará significativamente las condiciones prevalecientes en el medio ambiente actual de la zona de influencia de la estación.

Por otra parte, se espera que el proyecto por su naturaleza pueda generar un impacto social positivo en la zona debido a la generación de empleos directos e indirectos, tanto por la construcción de la estación como por la operación de esta y particularmente de los locales comerciales asociados, dado que estos están ligados a una amplia red de distribuidores de bienes y servicios.

Con base en lo anterior expuesto se concluye que la ejecución del proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos.

Lo anterior se debe principalmente a:

- Dimensiones del proyecto.
- El grado de perturbación del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto, del área de influencia y del sistema ambiental.
- La temporalidad de las actividades.
- No se pone en riesgo el equilibrio ecológico existente en el AI propuesta para el proyecto.
- No afecta o pone en riesgo especies en peligro de extinción.
- La aplicación de medidas de prevención y mitigación que ayudaran a reducir los potenciales efectos negativos sobre los componentes ambientales derivados de las actividades de operación y mantenimiento.
- El proyecto representa mayores beneficios para el factor socioeconómico al generar empleos, si bien, son pocos, siempre, una fuente de empleo, puede promover la generación de otras y representa circulante para la compra de bienes y servicios.
- Fomenta la competitiva en el sector, lo que traducirá en beneficios al usuario final.

Medidas de Mitigación y prevención de los potenciales impactos ambientales

Como se ha descrito en los anteriores capítulos, en todas las etapas del proyecto se llevan a cabo en menor o mayor medida acciones que modifican los componentes o sus factores de forma permanente o temporal, la mayoría de ellas son adversas, considerando que cualquier alteración de las condiciones de los componentes ambientales impactan de forma adversa al **AI,** por mínima que sea la afectación y pueden ser aún más si no se establecen acciones que reduzcan o mitiguen sus efectos, ya sea antes, durante y posterior a la ejecución del mismo.

Para llevar a cabo la identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de control ambiental se consideraron las actividades del proyecto, la legislación y normatividad ambiental vigente, el diagnóstico ambiental y la identificación evaluación de los impactos ambientales potenciales. En este apartado se describen acciones de control ambiental, es decir, las medidas de mitigación, compensación y prevención para minimizar o de ser posible evitar los impactos sobre los componentes ambientales. En este contexto las medidas mencionadas, tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Es importante señalar que las medidas propuestas, se presentan de acuerdo con su importancia, siendo las "*preventivas*" las medidas más adecuadas para evitar impactos ambientales; mientras que las de "*mitigación*" pueden disminuir impactos ambientales negativos. El éxito de estas medidas depende básicamente del seguimiento, valoración y corrección oportuna, para poder reducir los efectos adversos que se generaran sobre los componentes ambientales del AI derivados del desarrollo de proyecto.

A continuación, se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto que nos ocupa, presentándolas de acuerdo con cada componente ambiental involucrado (aire, suelo, cuerpos de agua, flora y fauna) que será impactado durante las diferentes etapas del proyecto.

Es importante señalar que existe un conjunto de medidas que son generales, y que se enfocan a la prevención de acciones que potencialicen los efectos de los impactos.

Tabla 27. Principales medidas de prevención a aplicar para el proyecto.

Etapa del Proyecto	Medida de Seguimiento y supervisión	Clasificación.	Medida ambiental
En todas las etapas.	Contratista	Prevención.	La contratista, deberá elaborar e implementar el Plan de Vigilancia Ambiental para regular el manejo de la basura, residuos de obra y de conservación de la flora y fauna silvestre
En todas las etapas	Contratista	Prevención.	Se instrumentará un Programa de Capacitación a fin de que todas las personas que laboren directamente en campo y en oficinas conozcan cada una de las etapas del proyecto y de las medidas de mitigación, prevención y compensación que se aplicaran en cada una.
En todas las etapas	Contratista	Prevención.	Para el desarrollo de las actividades se utilizará la infraestructura existente, en ninguna circunstancia se abrirán nuevos caminos de acceso, o se utilizarán áreas fuera del predio para realizar las actividades o la instalación de infraestructura temporal, o almacenamiento de materiales o equipo.
En todas las etapas	Contratista	Prevención.	Se implementará un Programa de capacitación para todo el personal enfocado a la identificación, clasificación y manejo de los residuos generados.

Tabla 28. Medidas de prevención y/o mitigación.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generará	Medida de prevención y/o mitigación
Etapa: Preparación del sitio			
Suelo	Retiro de una capa superficial de suelo.	**1.** Perdida de una parte de la capa fértil	El suelo producto de la limpieza será recuperado y dispuesto en la superficie que no verá afectada, para su posterior uso en la habilitación de áreas verdes.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**2.** Disminución de la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
Flora	Retiro de Extracto herbáceo	**3.** Pérdida de la cobertura del estrato herbáceo y arbustivo.	Se habilitarán jardineras con especies típicas de la región para compensar la pérdida del estrato.
Etapa: Construcción			
Suelo.	Excavación	**4.** Alteración Temporal de la morfología del suelo	La excavación se limitará a la superficie necesaria para el desplante de la infraestructura permanente.
	Compactación.	**5.** Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo.	La compactación con maquinaria se limitará únicamente a la superficie requerida para el desplante de la infraestructura necesaria para la operación, en las áreas en donde se colocará material pétreo suelto, no se compactará para permitir la infiltración del agua y evitar la generación de polvos.
	Generación de Residuos Sólidos Urbanos	**6.** Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos.	En caso de ser necesario se instalarán Sanitarios portátiles para evitar la contaminación por la disposición inadecuada de aguas residuales del tipo sanitarias, mismos que serán limpiados periódicamente y los residuos generados serán retirados por una empresa debidamente acreditada en la materia. Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporal y posteriormente retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**7.** Incremento de la presencia de contaminantes. Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generará	Medida de prevención y/o mitigación
Suelo	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	**8.** Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporalmente y posterior a retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**9.** Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
Suelo	Generación de Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. se consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos)	**10.** Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.	La constructora no podrá darle mantenimiento directo en el sitio de la obra a sus vehículos automotores; para ello deberá buscar un taller particular lo más cercano posible. Se capacitará al personal encargado de la ejecución del proyecto en identificación de residuos, a fin de que estos sean clasificados y separados para su manejo y disposición final de residuos en cumplimiento con la normatividad ambiental mexicana. Se instalarán contenedores especiales para el almacenamiento temporal de los residuos que por sus características sean clasificados como peligrosos.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**11.** Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal las generaciones de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
Etapa: Operación y Mantenimiento.			
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	**12.** Disminución de la calidad del aire.	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
	Generación de Ruido.	**13.** Contaminación auditiva en la zona.	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotanques que se ocupan para el llenado del tanque de almacenamiento, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generará	Medida de prevención y/o mitigación
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	**15.** Disminución de la calidad del aire	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
	Generación de Ruido.	**16.** Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores que se ocupan en el trasiego, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	**18.** Disminución de la calidad del aire	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
	Generación de Ruido.	**19.** Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores que se ocupan en el trasiego, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.
Suelo	Generación de residuos que por sus características se consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos)	**21.** Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	No se llevarán a cabo dentro de la Estación de Carburación mantenimiento a ningún tipo de vehículo; el mantenimiento se deberá ejecutar en talleres que cuente con la infraestructura apropiada para el almacenaje temporal y la disposición final de los residuos. Se aplicará un programa de capacitación a todo el personal que labore en la Estación en temas de: • Legislación vigente en materia de residuos. • Identificación y separación de residuos. • Manejo y Almacenamiento temporal de residuos. • Disposición final de Residuos. Los contenedores que se destinen para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos, deberá estar debidamente rotulado a fin de permitir su identificación de forma clara, El personal deberá conocer e identificar con claridad los contenedores instalados los cuales deberán tener una capacidad adecuada y debidamente rotulados, para la clasificación y separación de los residuos orgánicos, de manejo especial y que presenten residuos con características inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final. Se instalarán contenedores especiales para el almacenamiento temporal de los residuos que por sus características sean clasificados como peligrosos. Estos serán recolectados por una empresa que cuente con las acreditaciones y permisos que demuestren su experiencia en la materia.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generará	Medida de prevención y/o mitigación
Suelo.	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	**23.** Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	Los residuos sólidos urbanos y orgánicos serán almacenados en recipientes debidamente rotulados y posteriormente serán retirados por el servicio de limpia municipal. En lo que respecta a las aguas residuales sanitarias y grises serán canalizadas al drenaje de la estación que a su vez serán canalizadas a la fosa séptica construida dentro de la estación para tal fin.
Etapa Abandono.			
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**25.** Disminución de la calidad del aire.	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal las generaciones de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
	Generación de Ruido.	**26.** Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotanques que se ocupan para el llenado del tanque de almacenamiento, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generará	Medida de prevención y/o mitigación
Suelo	Generación de residuos por las actividades de desmantelamiento que por sus características se consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos), o de Manejo especial.	**27.** Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	Selección y clasificación de materiales, equipos y residuos. Los materiales, equipos, accesorios y residuos, que se generen por el desmantelamiento, serán separados, clasificados, y tipificados, para su correcta disposición. Descontaminación. Los materiales que hayan estado en contacto con hidrocarburos serán descontaminados con sustancias no toxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final. La descontaminación se realizara mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencian, en estos momentos es innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso se en su momento se notificara a la autoridad de la actividad, métodos, técnicas y sustancias a utilizar, asimismo los residuos generados por este lavado serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente y aplicable. Los contenedores que se destinen para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos deberán estar debidamente rotulado a fin de permitir su identificación de forma clara. El personal deberá conocer e identificar con claridad los contenedores instalados los cuales deberán tener una capacidad adecuada y debidamente rotulados, para la clasificación y separación de los residuos orgánicos, de manejo especial y que presenten residuos con características inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final.
Paisaje	Abandono de instalaciones	**28.** Contaminación Visual por instalaciones abandonadas	Una vez retirada toda la infraestructura se ejecutará acciones para restaurar el predio a las condiciones originales

III.6. f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

Se ha integrado en cada uno de los capítulos del presente Informe Preventivo.

III.7 g) Condiciones Adicionales.

De acuerdo con los resultados de obtenidos de las metodologías empleadas no se requieren de condiciones adicionales para el presente proyecto.

III.8. h) Identificación de los elementos técnicos que sustentan la información del Informe Preventivo.

Anexos

Anexo 1 Documentos Legales del Promovente y del Responsable del Estudio.
Anexo 2 Dictamen, Planos y memorias Técnicas.
Anexo 3 Cartografía temática.
Anexo 4 Permisos obtenidos.
Anexo 5 Hoja de Seguridad.
Anexo 6 Instrumentos de Ordenamiento aplicables Recurso Electrónico.

Bibliografía.

- Conesa, V. F. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, México, 390 pp.
- Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García, 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of environmental management 53, 91-99.
- DOF.2010. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.
- García Leyton, L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Duinker, P.N. & Beanlands, G.E. Environmental Management (1986) 10: 1.doi:10.1007/BF01866412.
- Plan Estatal de Desarrollo, Puebla 2019-2024.