

2021

“ESTACIÓN DE CARBURACIÓN “ANKER”, SANTA ISABEL CHOLULA, PUEBLA”



OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A DE C.V

*Km. 17 de la Carretera Internacional Puebla-Atlixco No. 6,
San Pablo Ahuatempan,
Municipio de Santa Isabel Cholula, Estado de Puebla.*

Capítulo I

DATOS GENERALES

Julio 2020

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I.	1
Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio De Impacto Ambiental.	1
I.1 Datos Generales del Proyecto.	1
I.1.1 Ubicación del proyecto.	2
I.1.2 Superficie total de predio y del proyecto.	6
I.1.2.1 Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.	6
I.1.2.2 Superficie de afectación:	6
I.1.2.3 Superficie para obras permanentes:	6
I.1.3 Inversión requerida.	7
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.	7
I.1.5 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
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.	9
1.3.1 Nombre o razón social.	9
1.3.2 Registro federal de contribuyentes	9
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	9
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	9

CAPITULO I.

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

Antecedentes.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental, fue evaluado en el año 2019, resolviéndose como procedente mediante el Oficio: **ASEA/UGSIVC/DGGC/ 2854/2019 de fecha 27 de Marzo del 2019, otorgándose un año para el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción un plazo de 12 meses.**

Por Cuestiones de índole económica el desarrollo del proyecto no pudo ser desarrollado en ninguna de sus etapas, y toda vez que **la vigencia para ejecutar las etapas de preparación y construcción a fenecido, mi representada presenta de nueva cuenta el informe Preventivo de Impacto Ambiental, para le ejecución de todas las etapas que comprende el proyecto.**

I.1 Datos Generales del Proyecto.

El proyecto **“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”** comprende la etapa 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: **Km. 17 de la Carretera Internacional Puebla-Atlixco No. 6, San Pablo Ahuatempan, Municipio de Santa Isabel Cholula, 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:

- ⊗ Zona de Almacenamiento
- ⊗ Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- ⊗ Tienda de Conveniencia.
- ⊗ Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras.
- ⊗ Maquinaria
- ⊗ Toma de suministro.
- ⊗ Válvulas de Seguridad (relevé de presión); válvula de Cierre rápido, y válvula de cierre manual
- ⊗ Isleta de suministro.

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

- ⊗ Área de circulación.
- ⊗ Instalación eléctrica.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la planta 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. diseñada para 4,913 L (Cuatro mil novecientos trece litros), en 1 (un) tanque horizontal (tipo salchicha) con una capacidad de 4,913 L que se ocuparán 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 4,913 Litros (Cuatro mil novecientos trece litros), distribuidos en 1 (un) tanque con capacidad de 4,913 Litro, la máxima capacidad de llenado será de 4,421.70 Litros equivalente al 90% de su capacidad**, 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 realizó bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDEG-2004; "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción"**.

Nombre del proyecto.

Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla".

I.1.1 Ubicación del proyecto.

El presente proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado en **Km. 17 de la Carretera Internacional Puebla-Atlixco No. 6, San Pablo Ahuatempan, Municipio de Santa Isabel Cholula, Estado de Puebla.**

Las Colindancias del predio son:

Al Norte en 61, 70 metros, con terreno de la misma empresa.
Al Sur en 65,77 metros, con carretera-internacional Puebla-Atlixco.
Al Oriente en 39,68 metros, con camino vecinal.
Al Poniente en 39,38 metros con terreno sin actividades.

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.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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

Criterios Ambientales.

- ⊗ Condiciones ambientales del predio el cual se encuentra carente de vegetación, en un área totalmente urbanizada, lo que resultará en la minimización de los 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 planta.
- ⊗ 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 planta.
- ⊗ 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 presenta un alto grado de perturbación por lo que su aprovechamiento para desarrollar el proyecto no incrementara el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de Influencia.

Coordenadas del Predio.

De acuerdo con los datos proporcionados por las áreas de ingeniería y topografía se tienen las siguientes coordenadas UTM.

Tabla 1 *Coordenadas aprox. del predio.*

"E.C. "ANKER", Santa Isabel Cholula, Puebla"		
Punto	X/Este	Y/Norte
P-1	567421.00	2099584.50
P-2	567369.08	2099551.17
P-3	567389.64	2099517.58
P-4	567445.05	2099552.94
Superficie: 2,538.92 m2		

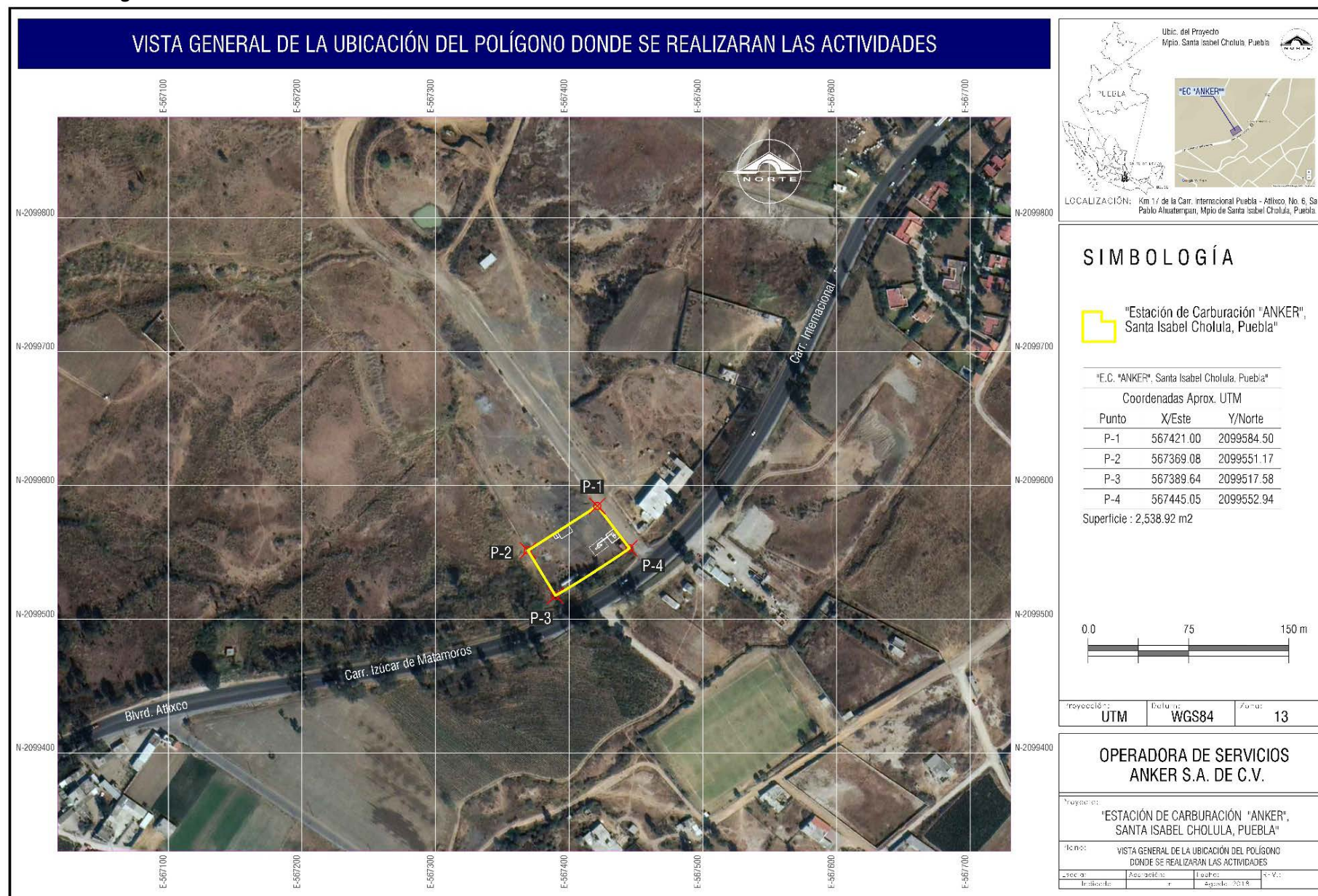
"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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



*“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.*

Fig. 2 Localización del Predio donde se realizarán las actividades



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

I.1.2 Superficie total de predio y del proyecto.

La superficie del predio de acuerdo al **oficio sin número de fecha 21 de Diciembre del 2018 mediante el cual la Presidencia Municipal de Santa Isabel Cholula, Puebla, le otorga el cambio de uso de suelo a Comercial e Industrial indica una superficie de 14,011.91 m² (Anexo 3)**, de los cuales **2,538.92 m²** serán destinados a la Construcción de la Estación de Carburación.

Con base en lo anterior tenemos lo siguiente:

I.1.2.1 Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.

Se ocuparán los **2 538.92 m²** del polígono delimitado para el desarrollo de las obras y actividades.

I.1.2.2 Superficie de afectación:

El predio cuenta con una superficie total de **2,538.92 m²**, los cuales serán ocupados al **100% por la Estación de Carburación**, aunque únicamente se ocuparán **240.93 m²** para la construcción de obras permanentes (lo que representa un 9.5% del total de predio), los 2,297.99 m² restantes se usarán como áreas de estacionamiento principalmente (tienda de conveniencia, áreas de circulación para los carro-tanques por lo que el área necesitará acciones de limpieza y eliminación constante de la vegetación. **En las áreas en donde sea factible utilizar materiales o establecer un arreglo de pisos permeables serán aplicado para permitir la infiltración de las precipitaciones pluviales; asimismo todas las superficies cubierta con planchas de concreto tendrán una pendiente adecuada para permitir que los escurrimientos decanten en áreas permeables o las áreas verdes.**

I.1.2.3 Superficie para obras permanentes:

La superficie para obras permanentes es igual a **240.93 m²** de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 2 Distribución de áreas del proyecto.

Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	Superficie Total por Obra (m ²)
Tienda de Conveniencia	60.90
Baños	16.60
Área de almacenamiento	65.38
Trinchera para Tuberías	2.10
Isleta de Suministro (Incluye la parte proporcional de Trinchera para tuberías)	95.95
Subtotal obras permanentes	240.93
Área de circulación y estacionamientos y áreas verdes.	2,297.99
Total	2,538.92

El área de **2,297.99 m²** destinada a Área de circulación y estacionamientos y áreas verdes será un área perimetral alrededor de los equipos e instalaciones, como un área de salvaguarda, estableciéndose como área de circulación de vehículos o franjas de seguridad.

I.1.3 Inversión requerida.

El costo estimado de inversión fue \$ **Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.**

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

Directos Permanentes: 3

Indirectos: 6

I.1.5 Duración total de Proyecto.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental ampara las etapas de preparación del sitio, limpieza, construcción y operación y mantenimiento y en su caso abandono

Con base a lo anterior 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.

Etapa o actividad para 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						

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social

OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Causantes del Promovente.

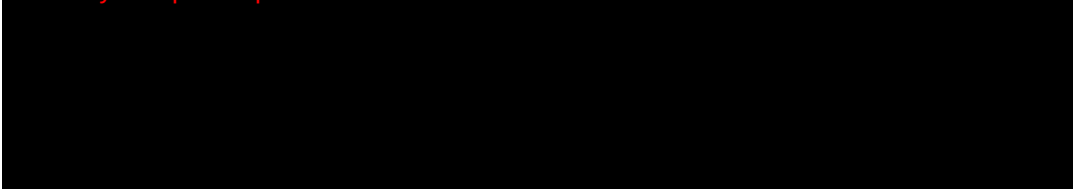
La empresa **OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A DE C.V.** se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes bajo el Número: **OSA170904U7A**, se presenta copia de este documento en el Anexo 1 (*ver Anexo Documentos Legales*).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Miguel Ángel Oble Parra, representante legal de la empresa, *se incluye copia simple del Acta Constitutiva de la empresa, la cual incluye el Poder que se le otorga para Actos Administrativos, (Anexo 1).*

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

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



1.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

1.3.1 Nombre o razón social.

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

1.3.2 Registro federal de contribuyentes

RFC: GIP 140527T95

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. José Alberto Conde Romero.

Director Técnico

Cedula Profesional No. 3201869

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I 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 ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL
AMBIENTE.***

Julio 2020

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 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.	8
II.2.1 Plan Estatal de Desarrollo, Puebla 2017-2018	8
II.2.2 Plan de desarrollo municipal del municipio de Santa Isabel Cholula, Puebla 2014-2018.	9
II.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia.	9
II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.	32
II.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.	55
II.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	60

INDICE DE FIGURAS:

Fig. 1 Modelo de Ordenamiento Ecológico con base en las UGAS Regionales.	11
Fig. 2 Modelo de Ordenamiento Ecológico con base en las UGAS municipales.	14
Fig. 3 Modelo de Ordenamiento Ecológico con base en los Usos de Suelo.	16
Fig. 4 Ubicación del proyecto con respecto al OE Regionales	31
Fig. 5 Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP).	33
Fig. 6 Condiciones del predio en 2008.	34
Fig. 7 Condiciones del predio en 2012.	35
Fig. 8 Condiciones del predio en 2014.	35
Fig. 9 Condiciones del predio en 2016.	36
Fig. 10 Condiciones del predio en 2017.	36
Fig. 11 Distancia del volcán al predio.	42
Fig. 12 Mapa de peligros por proyectiles balísticos, el predio se encuentra fuera de las potenciales zonas de afectación en los tres escenarios.	44
Fig. 13 Mapa de peligros caída de cenizas Escenario de Mayor Probabilidad, Menor Magnitud.	46
Fig. 14 Mapa de peligros por lahares el predio se encuentra fuera de las zonas de peligro.	48
Fig. 15 Mapa de peligros por flujos lava el predio se ubica fuera de las zonas de peligro del escenario de mayor magnitud.	50
Fig. 16 Mapa de peligros por flujos piroclásticos escenarios menor, intermedio y mayor el predio se ubica fuera de las zonas de peligro.	51
Fig. 17 Mapa de peligros por avalanchas el predio se ubica fuera de las zonas de peligro del escenario de mayor magnitud.	54
Fig. 18 Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.	56
Fig. 19 Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias.	57
Fig. 20 Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias.	58
Fig. 21 Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.	59
Fig. 22 Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 121.	61
Fig. 23 Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.	66

CAPITULO II.

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

Emisión efluente	Etapas en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
NOM-01-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.				
Aguas residuales	Preparación Construcción e Instalación. Operación y Mantenimiento	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 de agua o suelo,	Las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y la construcción de la Planta se instalarán sanitarios portátiles tipo “Sanirent”, que es equipo diseñado para dar el servicio de W.C. al personal en área en donde se carece del servicios de drenaje, son sistemas herméticos que impiden escurrimientos al suelo, estos sanitarios serán limpiados dos veces por semana, los residuos sanitarios que se generen serán recolectados por la empresa con quien se contrate este servicio, misma que se encargara de transportarlos a un sitio que cuente con los permisos correspondientes para su disposición final y/o tratamiento. Las aguas sanitarias y grises que se generen durante la etapa de operación serán canalizadas a una fosa séptica con una capacidad de 10,000 litros, misma que será limpiada periódicamente de forma bianual. El retiro de los lodos y agua acumulada durante ese lapso serán retiradas por una empresa que cuente con los permisos que acrediten su actividad. En este caso previo a su contratación se le solicitará que proporcione copia de sus permisos como recolector de este tipo de residuos, los cuales deberán estar vigentes; asimismo se le solicitará copia del permiso del sitio a donde serán destinados estos residuos para su adecuado tratamiento y o disposición final.

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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 construiría para la recolección de aguas grises y sanitarias-	No aplica. Durante la Etapa de operación y mantenimiento la Estación de Carburación cuenta con servicios sanitarios, cuya descarga de aguas sanitarias y grises (tipo domesticas) está conectada a la fosa séptica los residuos sanitarios que se generen serán recolectados por la empresa con quien se contrate este servicio, misma que se encargara de transportarlos a un sitio que cuente con los permisos correspondientes para su disposición final y/o tratamiento.
------------------	---	--	---	---

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 desazolvará sistemas de alcantarillado municipal.	No aplica.
-------	---	--	--	--------------------------

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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.
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 observancia 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 al Anexo 2 de la norma los residuos generados pertenecen al Grupo 101 “Materiales combustibles e inflamables diversos”. Con base en 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.

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Residuos de Manejo Especial	Construcción e instalación	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 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 para evitar 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.
	Operación y Mantenimiento.			

Emisiones fugitivas Construcción e instalación Operación y Mantenimiento.	Campo de Aplicación. La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes	No aplica. Esta norma no es de observancia obligatoria para el regulado. De acuerdo a las sustancias que se manejan en el proyecto: <table border="1" data-bbox="1052 1154 1453 1356"> <thead> <tr> <th>Componentes</th> <th>%</th> <th>No. CAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Propano</td> <td>60</td> <td>74-98-6</td> </tr> <tr> <td>Butano</td> <td>40</td> <td>106-97-8</td> </tr> <tr> <td>Etil-mercaptano (odorigenato)</td> <td>0.0017 – 0.0028</td> <td>75-08-1</td> </tr> </tbody> </table> Ninguna esta citada en el Listado de la Norma de Referencia.	Componentes	%	No. CAS	Propano	60	74-98-6	Butano	40	106-97-8	Etil-mercaptano (odorigenato)	0.0017 – 0.0028	75-08-1	No aplica
Componentes	%	No. CAS													
Propano	60	74-98-6													
Butano	40	106-97-8													
Etil-mercaptano (odorigenato)	0.0017 – 0.0028	75-08-1													

Julio 2020

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Emisiones fugitivas	Operación y Mantenimiento	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.	No aplica. Esta norma no es de observancia obligatoria para el regulado. Toda vez que no se pretende la importación o producción de Gas L.P.	No aplica
---------------------	---------------------------	---	---	-----------

NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Ruido	Operación y Mantenimiento	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 dB (A)</th></tr><tr><td>Residencial1 (exteriores)</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>	ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)	Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65	Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55	Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100	Durante la ejecución de la instalación y actividades se generará ruido.	La ejecución de las instalación mecánica 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...”. 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.
ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)																	
Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50																	
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65																	
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55																	
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100																	

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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 a 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

Contaminantes 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.

Contaminantes 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.

II.2.1 Plan Estatal de Desarrollo, Puebla 2017-2018

En los últimos años, Puebla se ha logrado reposicionar como una de las economías estatales más sólidas del país, contribuyendo con un importante porcentaje del producto interno bruto. El fortalecimiento de sus principales actividades económicas ha coadyuvado a acrecentar la riqueza y distribuirla de manera equitativa entre los poblanos, permitiendo reducir la pobreza y la marginación.

En la actualidad, el comercio y los servicios son las actividades que generan mayores ingresos al estado. A ello se suma la trascendencia de las industrias manufactureras, principalmente de los subsectores automotriz y de la construcción, mismas que sitúan a la entidad como un referente nacional e internacional, pues es el segundo mayor exportador de vehículos en el país. De igual forma, la infraestructura carretera, económica, hospitalaria, educativa, cultural y turística han posicionado al estado en la vanguardia, haciéndolo atractivo para las inversiones nacionales e internacionales.

Sin embargo, uno de los principales retos a los que se enfrenta la entidad es el sentar las bases que impulsen el desarrollo económico territorial, a fin de fortalecer los sectores productivos de manera equilibrada en las siete regiones. Así, se debe sustituir el modelo de desarrollo económico policéntrico que hasta hoy en día impera, para reducir las brechas sociales y vivir en dignidad. Con ello se ofrecerá mayor prosperidad y empleo a los habitantes y, en un mediano plazo, se incrementará la competitividad de las vocaciones productivas regionales y se frenará la expulsión de migrantes poblanos.

El desarrollo económico es la capacidad de una región para crear riqueza a fin de mantener la prosperidad o bienestar económico y social de todos sus habitantes, y agregando el concepto de sostenible se incorpora la idea de no comprometer a las generaciones futuras, es decir, un desarrollo económico armonizado con la protección al medio ambiente y los recursos naturales.

El estado de Puebla se encuentra en una zona geográfica estratégica, en el centro del país, y es el punto de conectividad con el bajo, el Sursureste y el norte de la república mexicana, gracias a su amplia red de carreteras. De modo que las distancias entre la entidad y los puertos de Veracruz y Tuxpan en el estado de Veracruz y la Ciudad de México son relativamente cortas, lo que ha permitido contar con centros de comercialización de productos poblanos a nivel regional, nacional e internacional. A lo anterior se suma la existencia de dos aeropuertos, el Internacional Hermanos Serdán y el Nacional en Tehuacán.

En consecuencia, la economía ha presentado un crecimiento importante y sostenido, por lo menos durante los últimos seis años. Los sectores de la industria automotriz, textil y metalmeccánica han sido los más representativos de este desarrollo.

El conjunto de factores antes expuestos ha colocado al estado como una de las diez economías más importantes del país. Tan solo en el tercer trimestre de 2016 se registró un crecimiento de las actividades económicas de 1.1 %.

Eje 3. Sustentabilidad y medio ambiente

Una propuesta es promover el trabajo conjunto con las industrias locales y extranjeras establecidas en el territorio, con la finalidad de propiciar la estabilidad del mercado y lograr un crecimiento compacto y sostenido.

El desarrollo económico se observa en la constante creación de fuentes de empleo, a través de las cuales es posible reducir la marginación y la pobreza para ofrecer una mejora en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

No obstante, no establece especificaciones que regulen, impidan o que se deban analizar de manera particular para determinar la compatibilidad del proyecto, con la establecido en este programa de desarrollo.

II.2.2 Plan de desarrollo municipal del municipio de Santa Isabel Cholula, Puebla 2014-2018

El municipio de Santa Isabel Cholula cuenta con su propio programa de desarrollo municipal vigente publicado el 20/abril/2015, sin embargo, no existe cartografía, ni zonificaciones que delimiten el desarrollo urbano del municipio.

II.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia.

La región de los volcanes de la Sierra Nevada es de enorme importancia en la prestación de servicios ambientales y ha transferido incuantificables bienes en flora, fauna y minerales a los millones de habitantes de la zona metropolitana de la ciudad de México, que es el conglomerado urbano más dinámico del país, sin haber beneficiado en la misma proporción a los residentes locales, provocando desequilibrios ambientales y descontento social.

El área del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia es de importancia fundamental para la recarga de los mantos acuíferos que aumentan a las grandes conurbaciones de la cuenca de México

El Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia comprende parte de los estados de México, Morelos y Puebla.

Modelo de Ordenamiento Ecológico

Unidades de Gestión Ambiental (UGA'S)

En dicho documento se determinan las Unidades de Gestión Ambiental, las cuales, de acuerdo con los convenios establecidos con las autoridades de la Secretaría de desarrollo Urbano, Ecología y Obras Públicas (SEDURBECOP) y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), se ubican por Municipio.

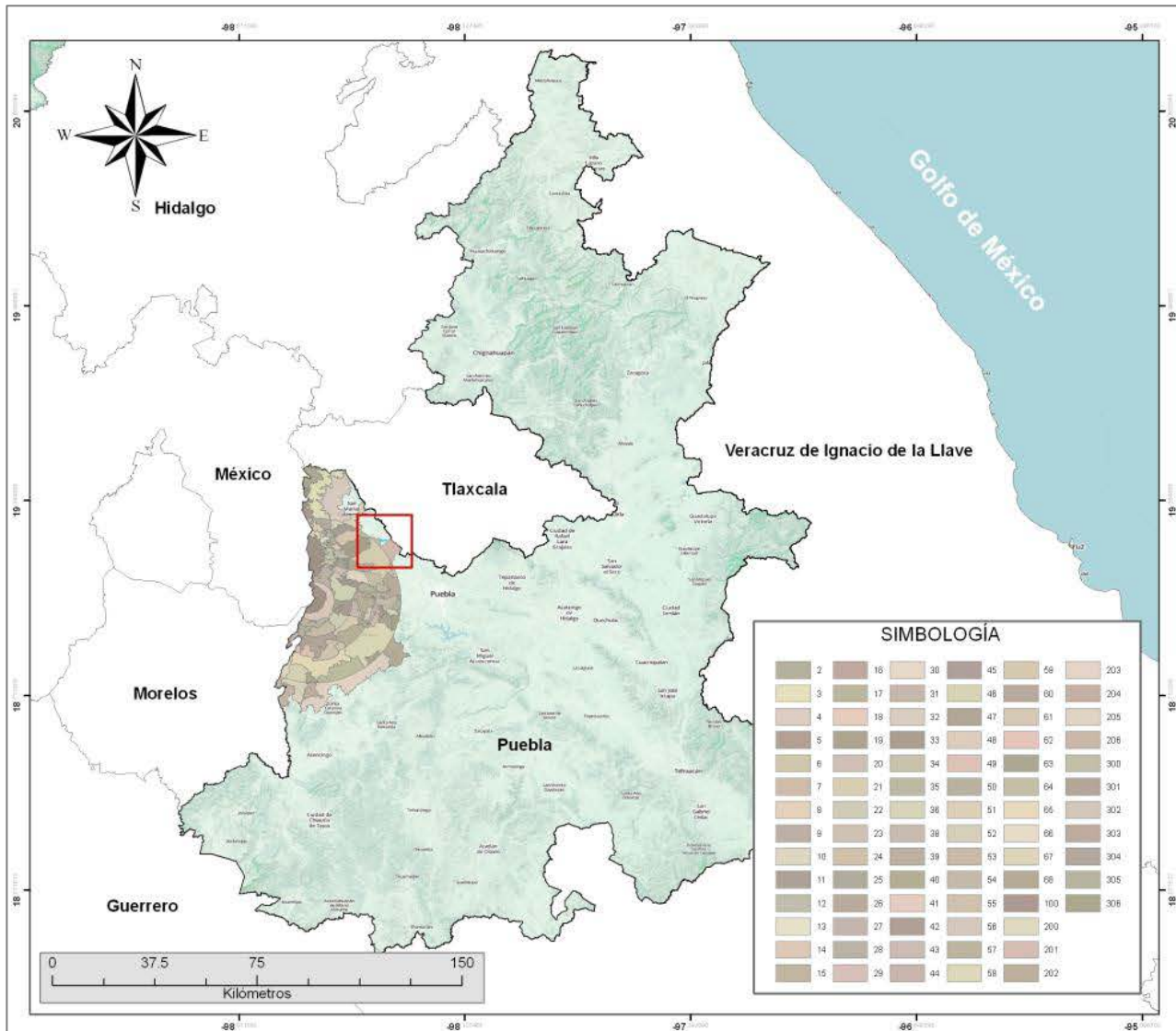
Considera Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) municipales como de carácter regional, para dar congruencia al Ordenamiento con los programas regionales que el Gobierno del Estado tiene planeados.

Tabla 1 Unidades de Gestión Ambiental Regionales.

UGA	LOCALIDAD	UGA	LOCALIDAD	UGARE	LOCALIDAD
UGARE 2	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 32	San Nicolás de los Ranchos	UGARE 63	Huaquechula, Atlixco
UGARE 3	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 33	San Nicolás de los Ranchos, Calpan	UGARE 64	Huaquechula
UGARE 4	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 34	Calpan	UGARE 65	Atzizihuacan
UGARE 5	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 35	Nealtican	UGARE 66	Cohuecan
UGARE 6	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 36	San Nicolás de los Ranchos, Tlaxiaco	UGARE 67	Acteopan
UGARE 7	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 38	San Jerónimo Tecuanipan	UGARE 68	Tepemaxalco
UGARE 8	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 39	Tianguismanalco, Nealtican	UGARE 100	El Verde, Huejotzingo,
UGARE 9	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 40	Tianguismanalco	UGARE 100	El Verde, Huejotzingo, San
UGARE 10	Santa Rita, Tlahuapan	UGARE 41	San Nicolás de los Ranchos,	UGARE 100	El Verde, Huejotzingo,
UGARE 11	San Salvador el Verde	UGARE 42	Tianguismanalco	UGARE 100	El Verde, Huejotzingo,
UGARE 12	San Salvador el Verde	UGARE 43	Tianguismanalco	UGARE 200	San Salvador el
UGARE 13	San Salvador el Verde	UGARE 44	Tianguismanalco	UGARE 201	Huejotzingo
UGARE 14	San Felipe Teotlalcingo	UGARE 45	Santa Isabel Cholula	UGARE 202	Atlixco
UGARE 15	San Felipe Teotlalcingo	UGARE 46	Santa Isabel Cholula	UGARE 203	Huaquechula
UGARE 16	San Felipe Teotlalcingo	UGARE 47	Santa Isabel Cholula, San Jerónimo Tecuanipan	UGARE 204	Tepemaxalco
UGARE 17	Chiautzingo	UGARE 48	Tianguismanalco	UGARE 205	Acteopan
UGARE 18	Chiautzingo	UGARE 49	Tianguismanalco	UGARE 206	Cohuecan
UGARE 19	Chiautzingo	UGARE 50	Tianguismanalco	UGARE 300	San Martin Texmelucan
UGARE 20	San Salvador el Verde,	UGARE 51	Atlixco	UGARE 301	Tlaltenango
UGARE 21	Huejotzingo	UGARE 52	Atlixco	UGARE 302	Juan C Bonilla
UGARE 22	Chiautzingo	UGARE 53	Tochimilco	UGARE 303	San Pedro Cholula
UGARE 23	Chiautzingo	UGARE 54	Tochimilco	UGARE 304	San Pedro Cholula
UGARE 24	Huejotzingo	UGARE 55	Tochimilco	UGARE 305	San Gregorio Atzompa
UGARE 25	Huejotzingo	UGARE 56	Tochimilco	UGARE 306	Ocoyucan
UGARE 26	Huejotzingo	UGARE 57	Atlixco		
UGARE 27	Domingo Arenas	UGARE 58	Atlixco		
UGARE 28	Calpan	UGARE 59	Atzizihuacan		
UGARE 29	Calpan	UGARE 60	Tochimilco		
UGARE 30	Calpan	UGARE 61	Tochimilco		
UGARE 31	San Nicolás de los Ranchos	UGARE 62	Atzizihuacan		

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
 OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fig. 1 Modelo de Ordenamiento Ecológico con base en las UGAS Regionales.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Tabla 2 Unidades de Gestión Ambiental Municipales.

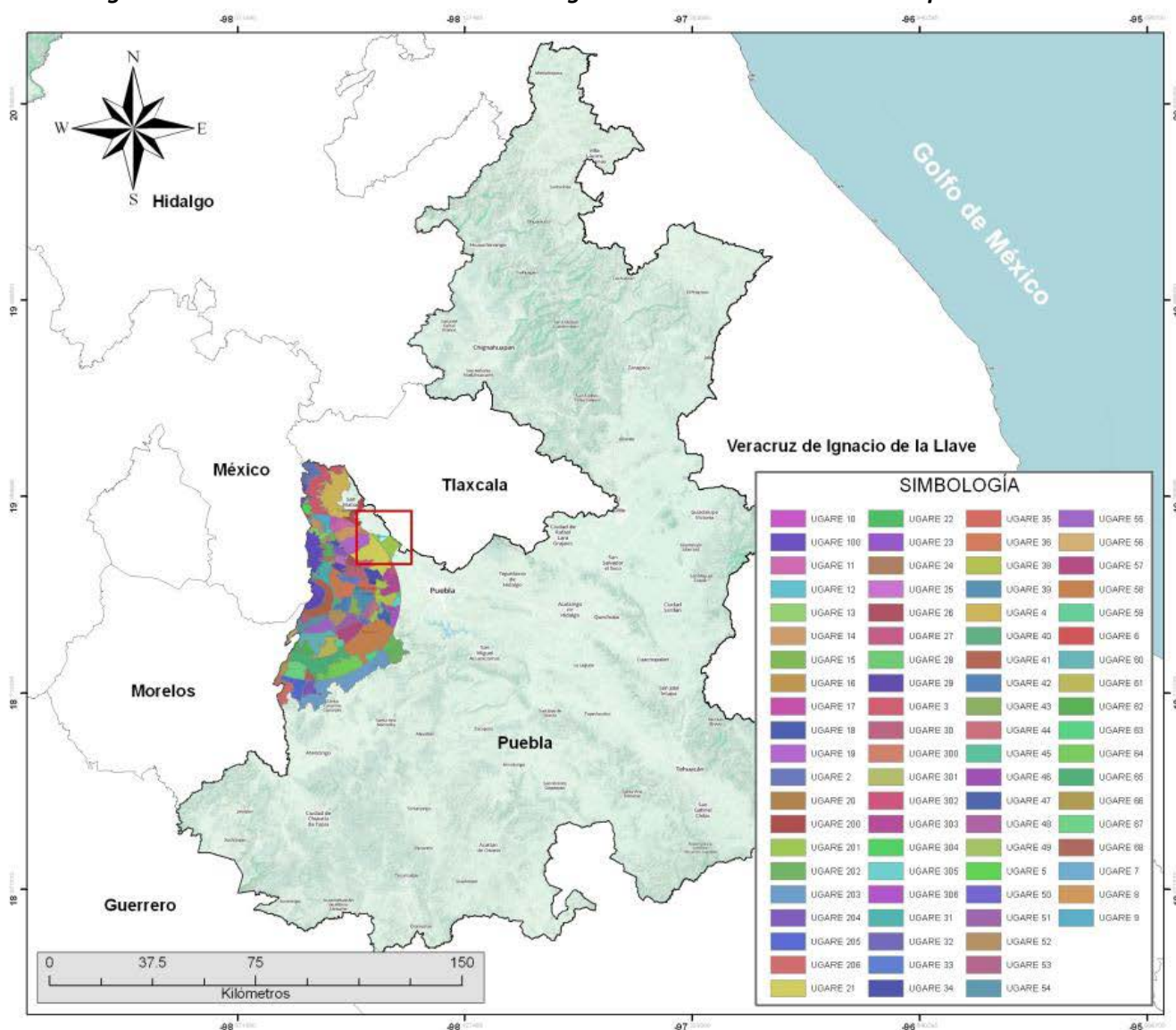
UGA	CLAVE	USO SUELO	SUB CUENCA	UGA	CLAVE	USO SUELO	SUB CUENCA	UGA	CLAVE	USO SUELO	SUB CUENCA
2	UGARE 2	Forestal	Atoyac	31	UGARE 31	Forestal	Nexapa	61	UGARE 61	Agrícola	Nexapa
3	UGARE 3	Forestal	Atoyac	32	UGARE 32	Turismo	Nexapa	62	UGARE 62	Agroforestal	Nexapa
4	UGARE 4	Agrícola	Atoyac	33	UGARE 33	Agroforestal	Nexapa	63	UGARE 63	Agrícola	Nexapa
5	UGARE 5	Forestal	Atoyac	34	UGARE 34	Agrícola	Atoyac, Nexapa	64	UGARE 64	Agrícola	Nexapa
6	UGARE 6	Forestal	Atoyac	35	UGARE 35	Agrícola	Nexapa	65	UGARE 65	Agrícola	Nexapa
7	UGARE 7	Forestal	Atoyac	36	UGARE 36	Forestal	Nexapa	66	UGARE 66	Agrícola	Nexapa
8	UGARE 8	Forestal	Atoyac	38	UGARE 38	Agrícola		67	UGARE 67	Agrícola	Nexapa
9	UGARE 9	Forestal	Atoyac	39	UGARE 39	Área Natural Protegida	Nexapa	68	UGARE 68	Agrícola	Nexapa
10	UGARE 10	Agrícola	Atoyac	40	UGARE 40	Forestal	Nexapa	100	UGARE 100	Área Natural Protegida	Nexapa
11	UGARE 11	Agrícola	Atoyac	41	UGARE 41	Área Natural Protegida	Nexapa	100	UGARE 100	Área Natural Protegida	Nexapa
12	UGARE 12	Forestal	Atoyac	42	UGARE 42	Agroforestal	Nexapa	100	UGARE 100	Área Natural Protegida	Nexapa
13	UGARE 13	Forestal	Atoyac	43	UGARE 43	Agrícola	Nexapa	100	UGARE 100	Área Natural Protegida	Nexapa
14	UGARE 14	Agrícola	Atoyac	44	UGARE 44	Agrícola	Nexapa	200	UGARE 200	Agrícola	Atoyac
15	UGARE 15	Forestal	Atoyac	45	UGARE 45	Agrícola	Nexapa	201	UGARE 201	Agrícola	Atoyac
16	UGARE 16	Forestal	Atoyac	46	UGARE 46	Agrícola	Nexapa	202	UGARE 202	Agrícola	Nexapa
17	UGARE 17	Forestal	Atoyac	47	UGARE 47	Agrícola	Nexapa	203	UGARE 203	Agrícola	Nexapa
18	UGARE 18	Forestal	Atoyac	48	UGARE 48	Agrícola	Nexapa	204	UGARE 204	Agrícola	Nexapa
19	UGARE 19	Agrícola	Atoyac	49	UGARE 49	Agrícola	Nexapa	205	UGARE 205	Agrícola	Nexapa
20	UGARE 20	Forestal	Atoyac	50	UGARE 50	Agrícola	Nexapa	206	UGARE 206	Agrícola	Nexapa
21	UGARE 21	Agrícola	Atoyac	51	UGARE 51	Agrícola	Nexapa	300	UGARE 300	Agrícola	Atoyac
22	UGARE 22	Forestal	Atoyac	52	UGARE 52	Agrícola	Nexapa	301	UGARE 301	Agrícola	Atoyac
23	UGARE 23	Forestal	Atoyac	53	UGARE 53	Forestal	Nexapa	302	UGARE 302	Agrícola	Atoyac
24	UGARE 24	Forestal	Atoyac, Nexapa	54	UGARE 54	Forestal	Nexapa	303	UGARE 303	Agrícola	Atoyac

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
 OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

25	UGARE 25	Forestal	Atoyac, Nexapa	55	UGARE 55	Agroforestal	Nexapa	304	UGARE 304	Agrícola	Atoyac, Nexapa
26	UGARE 26	Agroforestal	Atoyac	56	UGARE 56	Forestal	Nexapa	305	UGARE 305	Agrícola	Atoyac
27	UGARE 27	Agrícola	Atoyac	57	UGARE 57	Agrícola	Nexapa	306	UGARE 306	Agrícola	Nexapa
28	UGARE 28	Forestal	Atoyac, Nexapa	58	UGARE 58	Agrícola	Nexapa				
29	UGARE 29	Forestal	Atoyac, Nexapa	59	UGARE 59	Agrícola	Nexapa				
30	UGARE 30	Agrícola	Atoyac, Nexapa	60	UGARE 60	Agroforestal	Nexapa				

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fig. 2 Modelo de Ordenamiento Ecológico con base en las UGAS municipales.



Modelo de ordenamiento con base en los Usos de Suelo.

Usos del suelo.

Con el fin de aplicar las políticas ambientales a continuación son descritas las actividades humanas aplicables en la zonificación del programa de ordenamiento ecológico. Los siguientes cuatro son los que agrupan y clasifican las actividades específicas de los sectores de interés que operan en el territorio.

Usos Predominantes: Los empleos del territorio que reconocen el uso actual en relación con la vocación natural del suelo.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Usos Compatibles: Aquellas actividades potenciales que pueden llevarse a cabo de forma simultánea con otras actuales y para las cuales existe la aptitud para su desarrollo en área determinada. Constituyen alternativas de uso diversificado y sustentable.

Usos Condicionados: Aquellas actividades existentes y de importancia por el beneficio económico que representan para la sociedad. Pueden causar conflictos ambientales con otras actividades desarrolladas en un área delimitada, por lo que para su realización, es necesario exista un estudio técnico y científico. Se deberá demostrar que los procesos productivos no afectan a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado y en su caso deberán proponerse también las medidas de modificación que impidan el deterioro.

Usos Incompatibles: Aquellas que se presentan cuando un sector disminuye la capacidad de otro para aprovechar los recursos naturales, mantener los bienes y servicios naturales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada.

Los usos convencionales que se aplican en los programas de ordenamiento ecológico del país de acuerdo con la SEMARNAT son los siguientes:

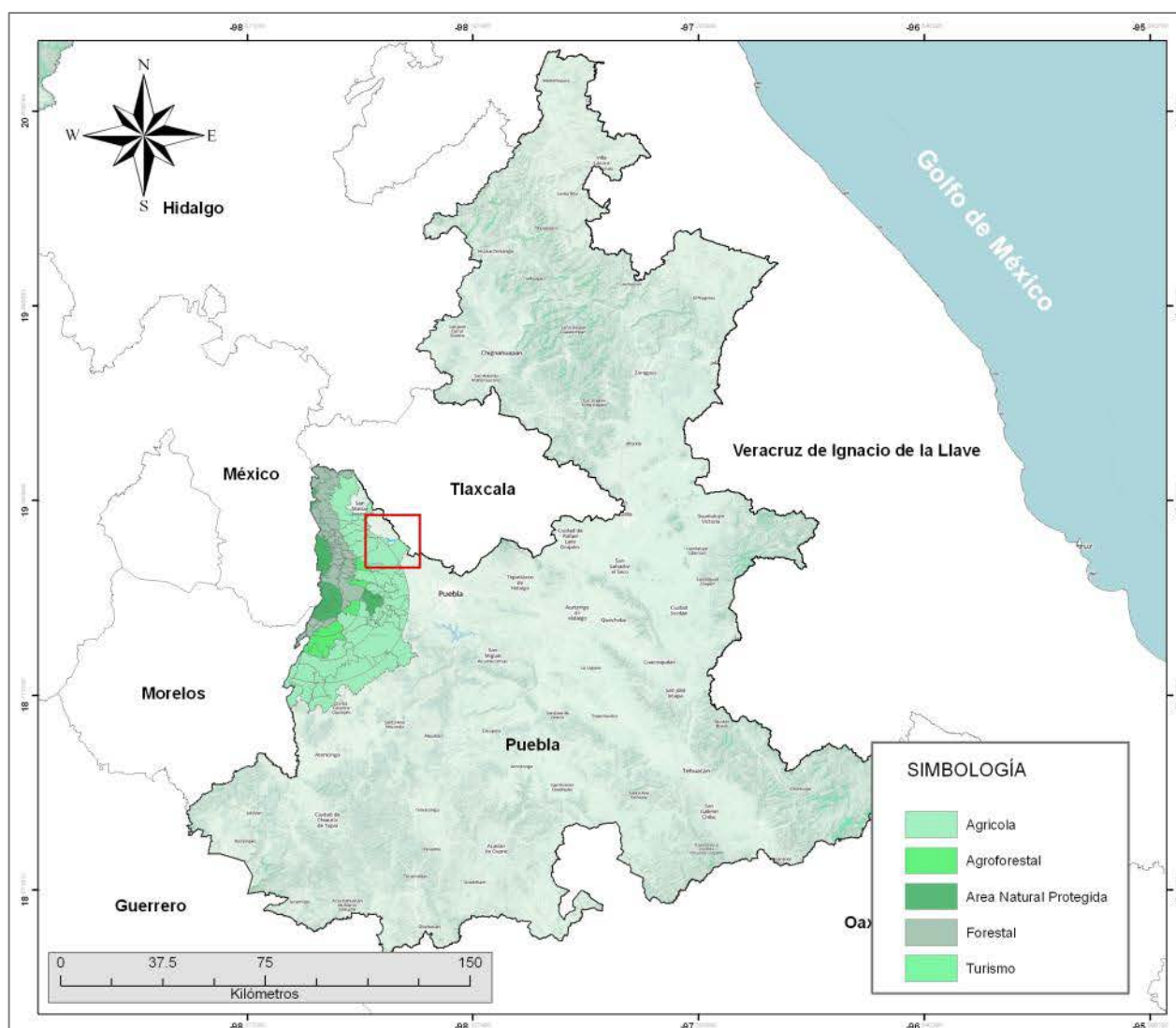
1. Agrícola•
2. Pecuario
3. Forestal
4. Acuícola•
5. Turismo
6. Minero
7. Flora y fauna
8. Áreas naturales
9. Corredor natural
10. Pesca
11. Industria
12. Asentamientos Humanos
13. Infraestructuras

Adicionalmente se consideraron dos usos más, que obedecen a las especificidades halladas en la región:

Uso agroforestal: correspondiente a la política de aprovechamiento sustentable. es el uso de suelo que es posible identificar en una zona en la que están presentes actividades agrícolas y forestales. de manera combinada.

Uso agroforestal especial: correspondiente a la política de aprovechamiento sustentable, es el uso de suelo que es posible identificar en una zona en la que están presentes actividades agrícolas y forestales y también un núcleo urbano importante, tal como cabecera municipal, delegación o comunidad.

Fig. 3 Modelo de Ordenamiento Ecológico con base en los Usos de Suelo.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Políticas Ambientales

Las políticas ambientales que serán aplicadas en el territorio corresponden a aprovechamiento sustentable, restauración, conservación y protección, y se describen a continuación:

Aprovechamiento Sustentable La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad estructural y funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos y en congruencia con las necesidades de la población actual y futura.

Se refiere a áreas con usos productivos y actividades sociales actuales, así como aquellas adecuadas para el desarrollo urbano, el uso y manejo intensivo de recursos naturales y aquellas con mayores procesos de transformación de sus ecosistemas.

Restauración. Se aplica en aquellas áreas con procesos de deterioro ambiental acelerados, cuya atención requiere de la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y la continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de áreas degradadas por alguna problemática ambiental o al mejoramiento de ecosistemas, con fines de aprovechamiento, protección o conservación.

Conservación. El conjunto de políticas, planes programas, normas y secciones de detección, rescate, saneamiento y recuperación destinadas a asegurar que se mantengan las condiciones que hacen posible la evolución o el desarrollo de las especies y de los ecosistemas. Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos proporcionan servicios ambientales de importancia para la sociedad; su incorporación a los sistemas de áreas protegidas municipales, estatales y federales es optativa.

Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente, prevenir y controlar su deterioro, identificar y preservar los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de salvaguardar los procesos evolutivos y ecológicos, así como, salvaguardar la diversidad genética y biológica, la existencia de especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, las raras, aquellas amenazadas o en peligro de extinción, es factible y deseable su incorporación a los sistemas de áreas protegidas municipales, estatales y federales, así como la instrumentación de sus programas de manejo. En el caso de las Áreas de Protección Forestal (LGOFS), comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de agua de propiedad particular.

Estas políticas son únicamente orientaciones generales para determinar el uso del suelo que se enriquecen con las asignaciones de lineamientos, criterios y actividades que se incluyen en las fichas que se presentan más adelante.

Análisis de la Congruencia del proyecto con el POERV.

Una vez que se ha descrito el modelo de ordenamiento del POERV realizaremos el análisis de la vinculación y congruencia de las actividades que se pretenden desarrollar.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia.**, el área de estudio se encuentra localizado en la UGA 46 de nombre SANTA ISABEL CHOLULA,

Análisis de la Congruencia del proyecto con el POERV.

Una vez que se ha descrito el modelo de ordenamiento del POERV realizaremos el análisis de la vinculación y congruencia de las actividades que se pretenden desarrollar.

Para el análisis de la congruencia de las actividades que se pretenden desarrollar se considerará estas forman parte del **Sector Terciario: Comercio y Servicios**; de manera específica las actividades de venta de gas L.P. están clasificadas como de Comercio al por Menor de acuerdo con la **Clasificación Mexicana de Actividades Productivas y Productos (CMAP)**.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia.**, el área de estudio se encuentra localizado en la UGA 46 de nombre SANTA ISABEL CHOLULA.

Tabla 3 lineamientos ecológicos aplicables a la zona de estudio (UGA46).

UGA	POLÍTICA AMBIENTAL	TIPOS DE USO DE SUELO:				LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS APLICABLES
		PREDOMINANTE	INCOMPATIBLES	COMPATIBLES	CONDICIONADOS	
46 SANTA ISABEL CHOLULA	Aprovechamiento sustentable	Agroforestal Especial	Acuacultura Flora y Fauna Turismo	Industria	Infraestructura, Minería, Pecuario, Asentamientos humanos, Agrícola	AC:1, 2, 3, 4, 5,6 AG: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 AF:1,2 AHR: 1,3,4,5,6 F: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, IS: 1 - 13 MI: 1-11 PE: 1-7 TU: 1-4 VS: 1-7

Con base a lo anterior consideraremos que las actividades se encuentran dentro lo que son actividades relacionadas con el sector “Asentamientos Humanos” e “Infraestructura”, toda vez que el POERV no establece criterios específicos para el sector comercio y servicios y tampoco para establecimientos de Gas L.P:

A continuación, se presenta el análisis de la congruencia del proyecto por cada uno de los criterios ecológicos aplicables a la UGA 46 y las acciones a desarrollar.

Tabla 4 Análisis de la congruencia del proyecto. Criterios ecológicos aplicables a la UGA 46.

Código de Regulación Ecológica	Criterio y acción general por desarrollar	Relación con el proyecto
Acuícola		
AC1.	La Ley correspondiente establece que, para la práctica de la acuicultura, no se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No aplica ya que el proyecto no se ocupará de ningún tipo de producción acuícola.
AC2.	Se permitirá el empleo de especies exóticas solamente en estanquería controlada, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de agua naturales, en los cuales únicamente se fomentarán las especies nativas.	No aplica ya que el proyecto no se ocupará de ningún tipo de producción acuícola.
AC3.	No podrá emplearse agua potable de la red primaria y secundaria de actividades de acuicultura para fines comerciales o de autoconsumo.	No aplica ya que el proyecto no se ocupará de ningún tipo de producción acuícola.
AC4.	El alumbramiento de nuevos pozos o la extracción de agua de pozos ya existentes para su empleo en acuicultura estarán sujetos a la normatividad en la materia.	No aplica ya que el proyecto no se ocupará de ningún tipo de producción acuícola.
AC5.	El agua residual tratada deberá contar con la calidad mínima indispensable, según lo dice la norma oficial respectiva, cuando se destine a la acuicultura para el consumo humano.	No aplica ya que el proyecto no se ocupará de ningún tipo de producción acuícola.
AC6.	Todo residuo orgánico e inorgánico, producto de las actividades de acuicultura para fines comerciales o de autoconsumo, deberá ser manejado y dispuesto en forma sanitaria.	No aplica ya que el proyecto no se ocupará de ningún tipo de producción acuícola.
Agrícola		
AG1.	No se permite la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y todo tipo de uso de pesticidas que aparecen como prohibidos y restringidos en el Catálogo Oficial de Plaguicidas de la CICLOPLAFEST y aquellas aplicables a nivel internacional. La aplicación de esta medida es inmediata.	A pesar de que actualmente el predio sostiene vegetación de tipo maleza, el personal de la planta no hará uso de productos químicos para eliminarla.
AG2.	No se permite la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y todo tipo de uso de pesticidas que aparecen como prohibidos y restringidos en el Catálogo Oficial de Plaguicidas de la CICLOPLAFEST, y que las Secretarías, previa justificación técnica, determinen que provocan daño al ambiente, la salud humana y de los recursos naturales. Con el fin de fomentar en forma paulatina, el uso de sustancias equivalentes sin los efectos anteriores, la propuesta entrará en vigor después de tres años de haberse decretado el presente ordenamiento.	El retiro de la vegetación que hay en el predio se planea hacer con métodos mecánicos ya que es muy escasa y básicamente del tipo herbáceo.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

AG3.	Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	No aplica. El proyecto no tiene relación directa con el sector agrícola.
AG4.	No se deberá utilizar mejoradores del suelo químicos que provoquen salinización y contaminación de suelos, de escurrimientos, del acuífero y de alimentos. En la zona Agroforestal se promoverá la fertilización a través del composteo y abonos orgánicos, a fin de sustituir a los fertilizantes químicos en forma gradual.	No aplica. El proyecto no tiene relación directa con el sector agrícola.
AG5.	Se emplearán paulatinamente la labranza cero, la siembra de abonos verdes, el uso de abonos orgánicos y las prácticas de lombricultura para conservar la estructura y función del suelo, la biodiversidad y la continuidad de procesos naturales.	No aplica. El proyecto no tiene relación directa con el sector agrícola.
AG6.	Se colocarán paulatinamente bordos de piedra acomodada, además de la siembra de árboles, arbustos y pastos nativos para retener y conservar el suelo en pendientes sin cubierta vegetal y con procesos de erosión de terrenos agrícolas y pecuarios, siempre referidos a curvas de nivel.	No aplica. El proyecto no tiene relación directa con el sector agrícola.
AG7.	Se construirán bordos de piedra acomodada con malla metálica y de mampostería, así como otras actividades que coadyuven a la retención de suelo y agua en cárcavas en todo tipo de terrenos.	No aplica. El proyecto no tiene relación directa con el sector agrícola.
AG8.	Se emplearán cercas vivas forestales y frutícolas diversas, piedra acomodada o tecorrales y la incorporación del composteo, abonos orgánicos y verdes, además de los métodos anteriores, para la nivelación de terrenos y formación de terrazas de uso agrosilvopastoril.	Sobre el Blvd. Atlixco afuera del predio hay algunos árboles que funcionan como cerca viva, los cuales no se removerán.
AG9.	No se permite la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	El proyecto no fomenta la expansión de la línea agrícola, de hecho, la planta se construirá en terrenos sin algún uso aparente actualmente y la vegetación que aloja el predio es de tipo herbáceo.
AG10.	No se deberá permitir el almacenamiento, usos alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, frutícolas, de ornato y pecuarios, en todas las zonificaciones, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	No aplica. El proyecto no tiene relación directa con el sector agrícola ni con los insumos.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Agroforestal		
AF1.	Se fomentarán los sistemas y métodos agrosilvícolas, silvopastoriles y agrosilvopastoriles.	No aplica. El proyecto no tiene dichos alcances.
AF2.	Los sistemas y métodos agrosilvícolas se basarán en la producción simultánea en la misma superficie de especies forestales, frutícolas y agrícolas, bajo la forma de hileras forestales y surcos intercalados.	No aplica. El proyecto no se relaciona con actividades agrosilvícolas.
Forestal		
F1.	Se fomentará optimizar la producción energética a partir de la biomasa forestal con base en el mejoramiento de las tecnologías tradicionales, así como encontrar sustitutos de este recurso natural, en congruencia con las políticas de conservación y aprovechamiento sustentable.	No aplica. El proyecto no tiene dichos alcances.
F2.	De acuerdo con las legislaciones forestal y del equilibrio ecológico, se deberá prohibir las plantaciones forestales comerciales que sustituyan la vegetación natural, con el fin de favorecer la diversidad biológica, la variabilidad genética y evitar monocultivos que alteren la estructura y función de los ecosistemas naturales.	No aplica. El proyecto no promueve plantaciones forestales de ningún tipo, ni se encuentra en uso de suelo forestal.
F3.	Las plantaciones forestales comerciales se permiten (en la zona Agroforestal) con el fin de fomentar el desarrollo rural y el uso múltiple del suelo con prácticas agrosilvopastoriles y de privilegiar la regeneración natural del bosque, conservar y proteger el hábitat de especies de flora y fauna silvestre.	No aplica.
F4.	Queda prohibido el desmonte y quedan restringidas a la normatividad vigente las actividades de roturación en terrenos forestales o preferentemente forestales.	No aplica. El proyecto no se encuentra en uso de suelo forestal.
F5.	Las secretarías del área del medio ambiente instrumentarán programas de reconversión de la actividad de uso de pastos, tierra de monte y tierra de hoja, hacia la producción de composta u otros sustratos opcionales, para ello, se elaborará un padrón de usuarios, se diseñará un programa de sensibilización ambiental, así como paquetes tecnológicos para su transferencia a las familias que viven de esa actividad y el desarrollo de estudios de mercado para la sustitución progresiva del producto y la reducción de la extracción directa. Las secretarías, en coordinación con las entidades locales y federales encargadas de la protección de los recursos naturales, instrumentarán un programa de inspección y vigilancia para evitar el saqueo y el acopio ilegal de este recurso. La reconversión gradual de esta actividad se iniciará a más tardar en un plazo de 24 meses después de la promulgación de este decreto.	No aplica. Este criterio está dirigido a las autoridades competentes en la materia.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

F6.	Las secretarías del área del medio ambiente instrumentarán programas para regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal. Para ello, se elaborará un padrón de usuarios, se diseñará un programa de sensibilización ambiental, así como paquetes tecnológicos alternativos para las familias que viven de esa actividad. Se acompañarán estas medidas de un programa intensivo de siembra y cuidado de encinares.	No aplica. Este criterio está dirigido a las autoridades competentes en la materia.
F7.	Se ´permite la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural.	No se pretende hacer uso de ningún tipo de recurso forestal sea maderable o no maderable.
F8.	Se ´permite la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para la reproducción en viveros con fines de producción y restauración, condicionada rigurosamente a la normativa local y federal correspondiente y a la autorización derivada de los estudios técnicos necesarios para garantizar el mantenimiento de las poblaciones de las especies seleccionadas.	No se pretende hacer uso de ningún tipo de recurso forestal sea maderable o no maderable.
F9.	La reforestación y las actividades de restauración ecológica de los agroecosistemas y de los ecosistemas forestales se realizarán con especies nativas o propias de los ecosistemas de la región.	No se pretende hacer uso de ningún tipo de recurso forestal sea maderable o no maderable.
F10.	Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como las brechas cortafuego y las líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo la autorización y supervisión de las autoridades competentes.	No aplica, el proyecto no participa en actividades de prevención o combate de incendios, como se expuso en el capítulo 4 el municipio de Santa Isabel Cholula no cuenta con zonas forestales, sin embargo, la estación cuenta con medidas de seguridad contra incendios.
F11.	Las actividades para el control y combate de plagas y enfermedades forestales se realizarán a través de métodos mecánicos y físicos, los cuales serán: el derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, así como otro tipo de técnicas dependiendo de la plaga o enfermedad de que se trate. Como último recurso, se autoriza el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales con base en los estudios técnicos y científicos correspondientes.	No aplica, el proyecto no participa en actividades de prevención o combate de plagas o enfermedades forestales.
F12.	Están prohibidas las quemas no controladas.	No se realizarán quemas controladas en el predio.
F16.	Se podrán establecer plantaciones forestales comerciales no maderables, no celulósicas con especies exóticas previo estudio técnico justificativo y con estricta vigilancia por debajo de los 3 mil msnm.	No aplica. El proyecto no promueve plantaciones forestales de ningún tipo, ni se encuentra en uso de suelo forestal.

F17.	Podrán llevarse a cabo los aprovechamientos forestales comerciales con métodos intensivos que mantengan la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad originaria en general, y en superficies que no colinden con el área Natural Protegida.	No se pretende hacer uso de ningún tipo de recurso forestal sea maderable o no maderable.
F18.	Los habitantes de las comunidades locales podrán efectuar aprovechamientos domésticos o para autoconsumo, siempre y cuando éstos no sean intensivos. Convendrá hacer registros municipales o ejidales de ellos.	No se pretende hacer uso de ningún tipo de recurso forestal sea maderable o no maderable.
F19.	Se podrán establecer plantaciones forestales comerciales con especies nativas.	No aplica. El proyecto no promueve plantaciones forestales de ningún tipo.
F21.	Se permitirá el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, previo estudio técnico justificativo.	No se pretende hacer uso de ningún tipo de recurso forestal sea maderable o no maderable.
F24.	No se podrá llevar a cabo el cambio de uso del suelo en superficies con vocación forestal o de valor estratégico para el ecosistema.	No se pretende hacer uso de ningún tipo de recurso forestal sea maderable o no maderable.
F25.	Se estimulará la conversión de tierras de cultivo en boscosas, en territorios con vocación forestal.	No aplica. El proyecto no promueve plantaciones forestales de ningún tipo.
F26.	En las superficies erosionadas y con pastizal inducido debajo de los 3 mil msnm, catalogadas por el presente Ordenamiento como Zonas de Atención Prioritarias y siempre que no altere la estructura de corredores naturales actuales o potenciales, se permitirá el uso de pinos de especies exóticas con fines comerciales (árboles de navidad), siempre bajo la autorización y estricta vigilancia de las autoridades forestales y de medio ambiente.	No aplica. El proyecto no promueve plantaciones forestales de ningún tipo.
Asentamientos Humanos		
AHR1	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, así como la existencia de reservas urbanas, ni instalaciones que los propicien.	No aplica. Al proyecto no pretenden el desarrollo de asentamientos humanos, por otra parte, la actividad que se pretende desarrolla, maneja una sustancia inflamable que debe guardar una franja de amortiguamiento, por lo que no propicia el desarrollo de asentamientos humanos.
AHR3	Sólo se permite la construcción de vivienda unifamiliar de dos plantas a lo sumo dentro del núcleo urbano existente; o casas unifamiliares fuera del núcleo en predios de 300 m2 como mínimo para cada una, con edificaciones del 50 por ciento únicamente.	No aplica. Al proyecto no pretenden el desarrollo de asentamientos humanos
AHR4	Se propiciará la Re densificación del núcleo urbano, mediante la promoción de programas de reutilización de áreas, lotes y terrenos desocupados que antes estaban habitados.	No aplica como se ha señalado el proyecto no pretende el desarrollo de actividades relacionadas con desarrollos habitacionales. No obstante, podemos señalar que el proyecto se ajusta indirectamente a este criterio, toda vez que pretende utilizar un lote en el cual se habían desarrollo actividades relacionadas con servicios.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

AHR5	Se promoverá el uso eficiente del agua en los asentamientos humanos, así como el tratamiento y adecuada disposición de desechos sólidos y líquidos.	El proyecto no pretende desarrollar asentamientos humanos, por lo que el uso de agua y la generación de desechos sólidos y líquidos serán mínimos, apenas del personal que opere la estación, por otra parte, los desechos generados tendrán una disposición adecuada, como se ha mencionado en las normas aplicables.
AHR6	Se podrán construir obras de infraestructura destinadas al control, defensa o aprovechamiento de los recursos naturales de la región, o para la investigación científica y prevención frente a la amenaza eruptiva y de otros desastres. En estos casos se requerirá de permiso expreso y por escrito de las dependencias competentes. (SEMARNAT, secretarías estatales del medio ambiente y dependencias federales o estatales de Protección Civil).	o Aplica. El proyecto no pretende la construcción de infraestructura con este fin.
Infraestructura		
IS1	En la realización de construcciones se deberá considerar la autosuficiencia en los servicios de agua potable y el manejo y disposición final de las aguas residuales y de los residuos sólidos.	Consideramos que la redacción del criterio es general y no es aplicable o no se puede aplicar estrictamente, la autosuficiencia implicara que produjera su propia agua potable, lo cual es solo a través de la extracción; así como del manejo y disposición final de aguas residuales y sólidos, lo que significaría, que se instalaran sistemas de tratamiento in situ, lo cual no es económicamente viable. En materia de agua potable, si bien las dimensiones del proyecto son relativamente grandes, la demanda del recurso hídrico para consumo humano será mínimo esto en virtud de que el número de trabajadores se estima en 20 a -30 durante la etapa de preparación del sitio y construcción, posteriormente durante la etapa de operación y mantenimiento se reducirá a 12 aprox. El agua potable para consumo será obtenida en tiendas locales mediante la adquisición de garrafones. En la etapa de operación el agua para los servicios sanitarios y Contraincendio será cruda, la cual será suministrada por el organismo competente municipal a través de pipas; será almacenada en una cisterna. En materia de residuos-

		Las aguas residuales serán canalizadas a una fosa séptica en donde serán almacenadas de forma temporal, una vez que alcance el llenado máximo permitido, los residuos serán recolectados por una empresa que cuente con los permisos para dicha actividad, así como el convenio o contrato del sitio de disposición final a donde serán llevados. En cuanto a los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. El manejo será conforme a lo señalado en la General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y normas vigentes y aplicables en la materia. Se impartirá un curso en manejo de residuos a todo el personal que labore en cualquiera de las etapas que comprende el proyecto. Todos los residuos serán separados y clasificados de acuerdo a lo normas aplicables, serán almacenados en recipientes adecuados para cada tipo de residuo. Estos serán clasificados, separados y almacenados, en recipientes adecuados para cada tipo y posteriormente serán retirados ya sea por personal de la misma empresa a los sitios que indique la autoridad local, o en el caso de residuos consideramos como peligrosos por una empresa especializada en el ramo, que cuente con los permisos que acrediten que puede realizar la actividad y en su caso el sitio a donde serán trasladados para su disposición final.
IS2	Las construcciones se deberán instalar en zonas sin vegetación natural, a fin de evitar el mayor número de impactos ambientales.	El predio donde se pretende desarrollar la estación de carburación actualmente sostiene sólo vegetación herbácea y además es un predio que anteriormente sostuvo actividades antropogénicas por lo que el impacto ambiental al sitio es mínimo.
IS3	Sólo se deberán efectuar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente. Podrá instalarse o ampliarse infraestructura que cubra las necesidades de los habitantes: redes eléctricas, telefónicas, drenaje, agua potable, así como el mejoramiento de las vialidades locales. Deberá restringirse al máximo la construcción de infraestructura que propicie el desarrollo urbano o industrial.	Las instalaciones del proyecto pretenden reutilizar un predio donde previamente se llevaban a cabo actividades de servicio, no pretende propiciar el desarrollo urbano o industrial, sin embargo, si sostiene actividades de comercio que cubre necesidades básicas de los habitantes.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

IS4	Los porcentajes de superficie cubierta para las zonificaciones serán de 1 por ciento en terrenos con superficie total igual o menor a 2,500 m ² , 2 por ciento de 2,500 a 20,000 m ² y de 2.5 por ciento en superficies mayores a 20,000 m ² .	El criterio no es claro, señala cubierta pero no describe de que, en todo caso si se refiere a la superficie permitida de construcción, es un criterio demasiado riguroso, ya que limite precisamente una aplicación de una política basada en el Aprovechamiento Sustentable, toda vez que solo permite el aprovechamiento de porcentajes muy pequeños, lo que propicia la búsqueda de superficies en donde se tenga una menor regulación o no exista. El predio cuenta con una superficie total de 2 538.92 m², los cuales serán ocupados al 100% por la Estación de Carburación, aunque únicamente 240.93 m² serán destinados para la construcción de obras permanentes (lo que representa un 9.5% del total de predio), los 2,297.99 m² restantes se usarán como área de circulación para los carro-tanques, cuya superficie podrá ser recubiertas con materiales que permitan la infiltración de las aguas pluviales o en su caso se podrán habilitar las pendientes adecuadas para que los escurrimientos pluviales sean canalizados a áreas en donde podrán ser infiltrados mitigando el impacto por la disminución de la capacidad de infiltración.
IS5	Se permitirá que hasta 1 por ciento de la superficie total del predio sea cubierta, sin importar que se utilicen materiales impermeables.	es un criterio demasiado riguroso, ya que limite precisamente una aplicación de una política basada en el Aprovechamiento Sustentable, toda vez que solo permite el aprovechamiento de porcentajes muy pequeños, lo que propicia la búsqueda de superficies en donde se tenga una menor regulación o no exista
IS6	Para los predios mayores de 20 mil m ² de superficie total, la parte cubierta se podrá dividir en módulos, sin que la extensión de cada uno sea mayor a 200 m ² , no excediéndose nunca del 2.5 por ciento de superficie construida total. 28hXdz1KwL.	No aplica, el predio posee menos de 20000 m ²
IS7	El revestimiento de las vías de comunicación por necesidades de paso vehicular se deberá realizar con materiales que permitan la infiltración del agua al subsuelo para la recarga del acuífero, excepto carreteras o autopistas.	No aplica. El proyecto no pretende la construcción de pasos vehiculares.
IS8	Se respetarán la topografía, el arbolado, los escurrimientos superficiales, las vías naturales de drenaje y el paso de fauna silvestre en el trazo y construcción de vialidades.	No aplica, el proyecto no pretende el desarrollo de vialidades.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

IS9	No deberá autorizarse la perforación de nuevos pozos para la extracción de agua, salvo en casos que sean aprovechamientos básicos para las comunidades y no para particulares, tomando en cuenta la disponibilidad actual y proyectada del acuífero y la situación de recarga concreta de la obra pretendida.	No aplica, el proyecto no requiere o fomenta la perforación de pozos.
IS10	Los usos turísticos recreativos, infraestructura o servicios que se desarrollen no tendrán uso habitacional permanente.	No aplica. El proyecto no es del sector turístico
IS11	No se permitirá el entubamiento, la desviación, contaminación, desecamiento, obstrucción de cauces, ríos, manantiales, lagunas y otros cuerpos de agua.	No aplica. El proyecto no requiere o fomenta dichas perturbaciones a los cuerpos de agua.
IS12	Las instalaciones en barrancas serán reguladas, por ser éstas últimos sistemas fundamentales para mantener la hidrodinámica y la biodiversidad del territorio, así como configurar trayectos de flujos eruptivos peligrosos.	El proyecto no se ubica en barrancas.
IS13	No deberá autorizarse la construcción de infraestructura o servicios que propicien el cambio de uso natural o agrícola del territorio, fomenten los desarrollos urbanos o industriales, pongan en peligro a los pobladores, las instalaciones públicas o privadas o al ecosistema debido a la potencialidad de la actividad eruptiva del Popocatepetl.	Dado que el proyecto se encuentra dentro de la región de peligros por el volcán Popocatepetl, el análisis de la congruencia de este criterio se realizará de forma particular, ver págs. 32 del presente capítulo.
Minero		
MI1.	Las actividades que beneficien o pretendan beneficiar minerales o sustancias sujetas a la aplicación de la Ley minera, y están obligadas a sujetarse a las disposiciones generales y normas técnicas específicas en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI2.	Cuando se requiera realizar el aprovechamiento en un talud, el ángulo de inclinación deberá garantizar que no se provoque mayor pérdida de suelo por erosión.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI3.	El talud del corte podrá ser vertical, pero no se permite el contra talud.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI4.	No podrán efectuarse modificaciones a los cauces de los escurrimientos superficiales, con el objeto de asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia, y de evitar erosiones o encharcamientos.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.

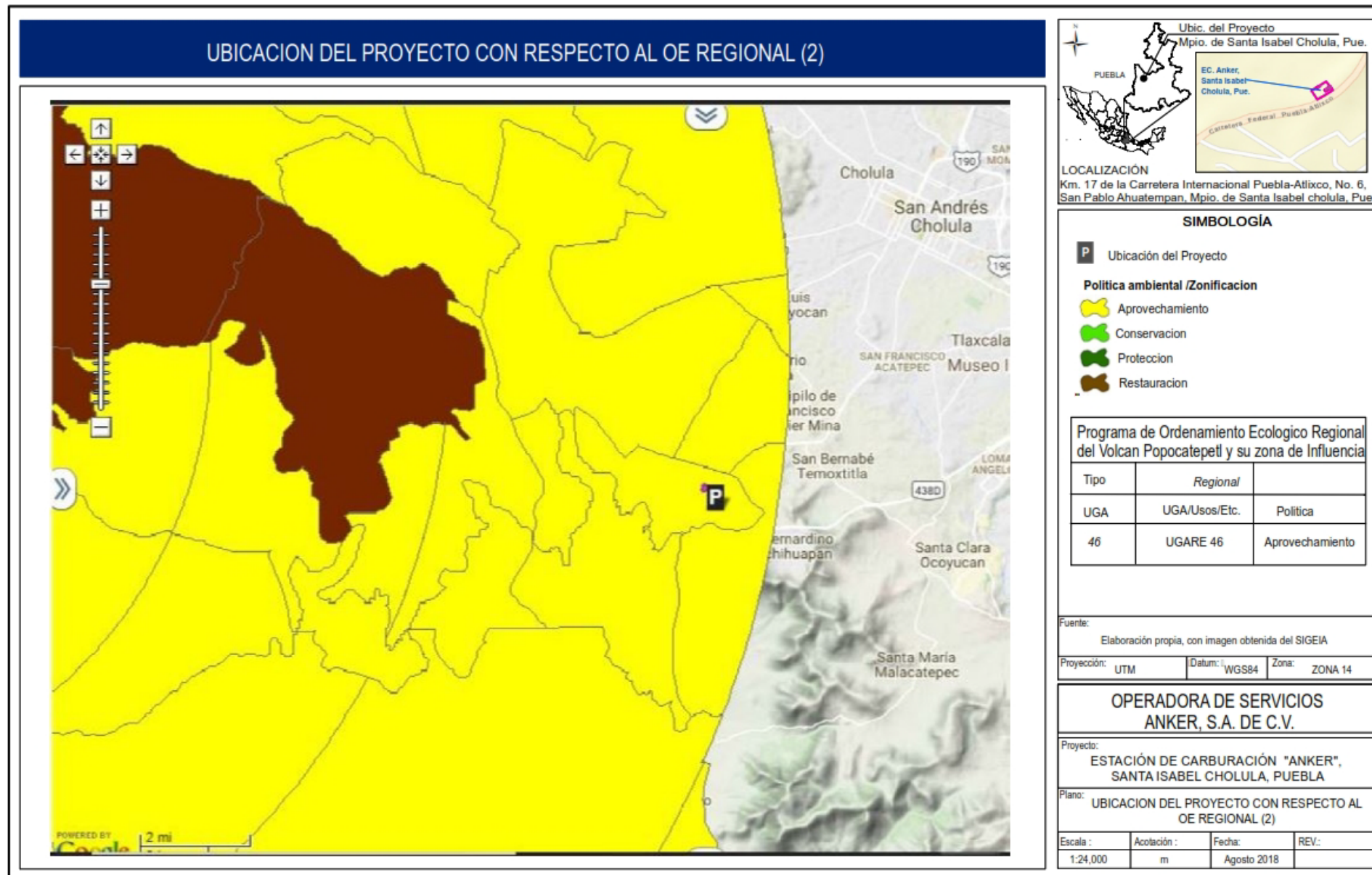
MI5.	No se podrán utilizar explosivos ni maquinaria pesada.	Durante la etapa de construcción e la planta se hará uso de maquinaria pesada para la colocación de los tanques, sin embargo, al terminar sus actividades se retirarán del predio que además se encuentra a orilla de carretera y en un lugar plano.
MI6.	Una vez finalizado el aprovechamiento, se deberán prever y aplicar las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI7.	La actividad minera deberá contar con una concesión del ramo otorgada por la Dirección de Minería de la Secretaría de Economía.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI8.	La actividad minera que se lleve a cabo deberá contar con un manifiesto de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI9.	El derecho para realizar trabajos de exploración y explotación se suspenderá cuando éstos: 1. Pongan en peligro la integridad física de los trabajadores o de los miembros de la comunidad; 2. Causen o puedan causar daños a bienes de interés público, afectos a un servicio público o de propiedad privada.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI10.	Las actividades de investigación y prospección de todo tipo sobre recursos minerales deberán estar sujetos a las leyes Minera, de Medio Ambiente y de otras relacionadas.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
MI11.	No se permitirá la actividad extractiva de minerales cuando se desestabilicen cerros y suelos en general, propiciando situaciones de desastre, según la Ley General de protección Civil.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero y no participa en sus actividades.
Pecuario		
PE1.	El pastoreo no deberá efectuarse en zonas boscosas, excepto en las modalidades silvopastoriles y agrosilvopastoriles, pero debidamente autorizadas y supervisadas por la SEMARNAT y otras autoridades competentes.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector pecuario y no participa en sus actividades.
PE2.	Se utilizarán los sistemas de estabulación y semiestabulación para el manejo del ganado.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector pecuario y no participa en sus actividades.
PE3.	Se podrá producir especies forrajeras exóticas con alto nivel nutricional como las leguminosas, entre ellas, la veza de invierno y el trébol, bajo las formas de acicalamiento, ensilamiento o pastoreo, además de la utilización de esquilmos agrícolas y la producción	No aplica, el proyecto no pertenece al sector pecuario y no participa en sus actividades.

PE4.	agrícola forrajera tradicional, para lograr un adecuado manejo pecuario y reducción de las superficies de libre pastoreo.	
	Sólo se permitirán los deshierbes con fines pecuarios, siempre y cuando sean tierras de uso agrícola.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector pecuario y no participa en sus actividades.
PE5.	Están prohibidas las quemas no prescritas en todo tipo de suelos agrícolas, pecuarios, forestales, agropecuarios y silvopastoriles.	No se realizarán quemas controladas en el predio.
PE6.	Deberá prohibirse el libre pastoreo.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector pecuario y no participa en sus actividades.
PE7.	Las autoridades del sector pecuario deberán realizar un proceso de reconversión de la ganadería extensiva y libre pastoreo a estabulada o semiestabulada con procedimientos orgánicos y sustentables, o bien de sustitución de la actividad ganadera por otra u otras igual o más rentables en términos económicos o socioculturales.	No aplica, este criterio está dirigido a las autoridades competentes.
Turístico		
TU1.	El desarrollo turístico deberá beneficiar directamente a las comunidades y pobladores de la región, quienes deberán ser propietarios, socios u obtener ingresos por el uso del territorio con fines turísticos.	No aplica, el proyecto no se desarrolla en el sector turístico.
TU2.	Deberá impedirse la extracción directa o alteración de cualquier recurso natural, sus productos o sus partes, en el desarrollo de toda actividad turística.	No aplica, el proyecto no tiene dichos alcances.
TU3.	Se permite la construcción de senderos interpretativos, caminos, veredas, brechas, infraestructura básica de servicios con fines comerciales, recreativos, ecoturísticos y de esparcimiento, debiendo minimizar los impactos ambientales negativos a los ecosistemas naturales conforme lo dice la normatividad.	No aplica, el proyecto no se desarrolla en el sector turístico.
TU4.	Se permiten las prácticas deportivas o recreativas mediante vehículos motorizados, debiendo cumplir con las normas oficiales para la emisión de ruido y contaminantes.	No aplica, el proyecto no se desarrolla en el sector turístico.

Vida silvestre		
VS1.	Quedan prohibidas todas las actividades de caza en cualquiera de sus modalidades, incluyendo las comerciales, cinegéticas y para autoconsumo.	No aplica, el proyecto no desarrolla actividades en perjuicio de la vida silvestre.
VS2.	No se permite la introducción de especies que no sean nativas o propias de casa localidad. Las reintroducciones en sus hábitats naturales se podrán realizar siempre y cuando se cuenten con los estudios que las justifiquen, bajo la supervisión de SEMARNAT.	No aplica, el proyecto no desarrolla actividades en perjuicio de la vida silvestre.
VS3.	No se permitirá la extracción de especies animales ni vegetales y sus productos, o derivados de los ecosistemas naturales, con excepción de los que se han destinado para fines de investigación, reproducción, propagación, reintroducción y restauración, siempre con autorización de SEMARNAT.	No aplica, el proyecto no desarrolla actividades en perjuicio de la vida silvestre.
VS4.	Se permitirá el establecimiento de viveros y criaderos de especies nativas con fines comerciales, de autoconsumo, investigación, restauración y ecoturismo, con el respectivo permiso de SEMARNAT.	No aplica, el proyecto no pretende establecer viveros.
VS5.	Quedan prohibidas las actividades de prospección biológica con objetivos comerciales de material genético, semillas, frutos, partes vegetativas y organismos completos, siendo los dueños de los terrenos los únicos beneficiarios de su manejo y aprovechamiento, siempre que no los saquen del territorio.	El proyecto no hará ningún tipo de prospección biológica en la zona.
VS6.	Quedan prohibidos los aprovechamientos de la flora y fauna silvestre con fines comerciales.	No aplica, el proyecto no desarrolla actividades en perjuicio de la vida silvestre.
VS7.	Se permitirá el aprovechamiento de flora y fauna silvestres con fines de autoconsumo y comerciales con la autorización y supervisión de SEMARNAT.	No aplica, el proyecto no desarrolla actividades en perjuicio de la vida silvestre.

Una vez analizado el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia no hay lineamientos ni estrategias que impidieran o impidan el establecimiento y el desarrollo de las actividades relativas al expendio de Gas L.P.

Fig. 4 Ubicación del proyecto con respecto al OE Regionales



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Dado que el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica dentro de la zona de influencia del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia (POERVVP)**, ya que el mismo surge a partir de las zonas de riesgos que se pueden presentar por la una erupción, por lo a fin de demostrar que el presente proyecto es congruente con el criterio (IS13), que citamos a continuación.

IS13

No deberá autorizarse la construcción de infraestructura o servicios que propicien el cambio de uso natural o agrícola del territorio, fomenten los desarrollos urbanos o industriales, pongan en peligro a los pobladores, las instalaciones públicas o privadas o al ecosistema debido a la potencialidad de la actividad eruptiva del Popocatepetl.

Realizaremos el análisis del mismo por partes:

Al respecto de ***“...la construcción que propicien el cambio de uso de suelo natural o agrícola del territorio,...”***

El proyecto no propicia el cambio de la vocación de uso natural o agrícola, toda vez:

Las cartas de uso de suelo y vegetación señalan que el predio se ubica en una zona donde se practicaba actividades relacionadas con la actividad ganadera, ya que la cobertura vegetal se identifica como pastizales inducidos.

Sin embargo, las imágenes de satélite señalan que por lo menos desde 2004, en el predio se practicaban actividades relacionadas con servicios o actividades industriales.

En las siguientes imágenes se podrá observar que tanto en el predio como en las inmediaciones la presencia de actividad agrícola es nula, y que, por lo menos en específico el predio en donde se pretenden desarrollar el proyecto, ya ha sido intervenido para el desarrollo de actividades de servicios o industriales.

Fig. 5 Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP).



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

A continuación, se muestra con las imágenes satelitales disponibles en Google Earth la tendencia de cambio que ha tenido el predio, donde en general no se aprecian cambios significativos.

A pesar de que algunas de las imágenes que se presentan carecen de una buena nitidez, en ellas se logra apreciar la condición del predio a lo largo de los 9 años de los que se tiene registro. La imagen más antigua es de 2008, y la más reciente es de diciembre de 2017.

Como se aprecia en la primera imagen el predio donde se pretende construir la estación sostenía actividades antropogénicas desde 2008, dichas actividades fueron más o menos constantes hasta 2014, donde la actividad disminuyó.

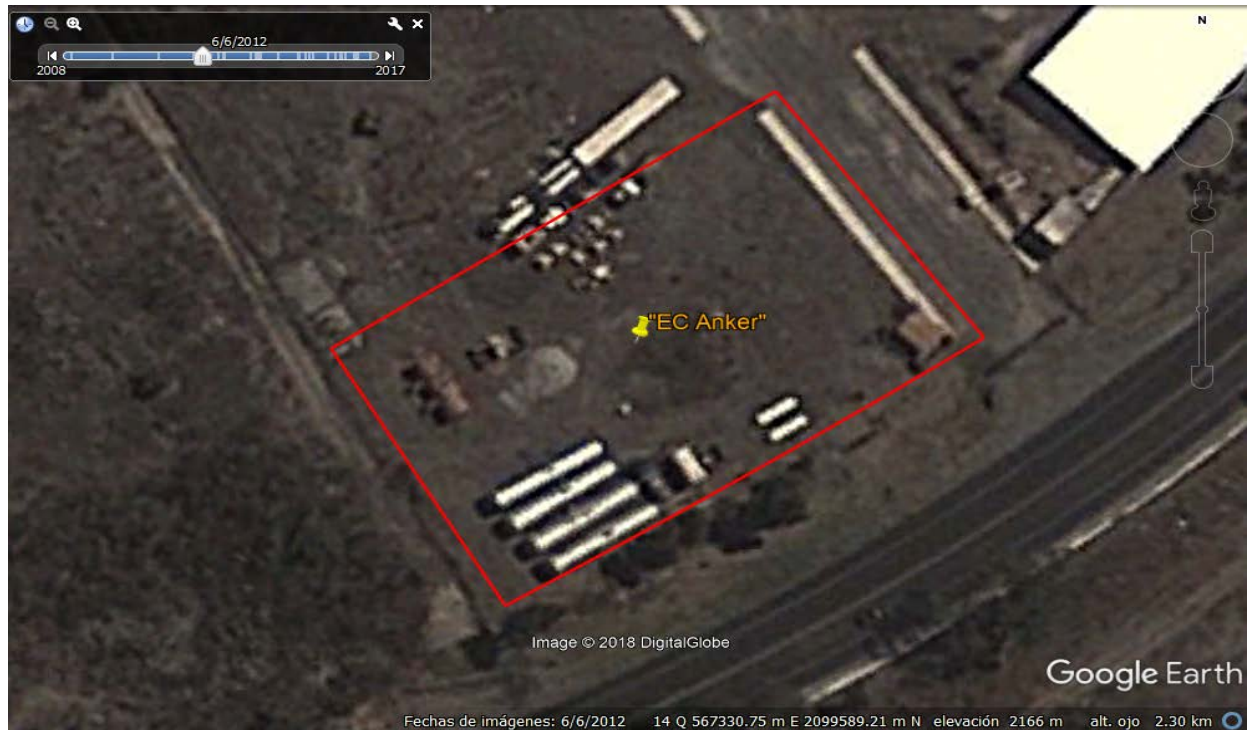
Las actividades previas impactaron seriamente las condiciones del predio, en la imagen de 2008 incluso se observa el piso recubierto y compactado, por lo que la eliminación de vegetación fue necesaria en todo el predio, de ahí que la vegetación que se encuentra actualmente es típica de lugares perturbados.

Fig. 6 Condiciones del predio en 2008.



"Planta de Distribución de Gas L.P., "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fig. 7 Condiciones del predio en 2012.



Para 2014 la actividad dentro del predio disminuyó considerablemente, pero es hasta 2012 cuando se nota el cese de dichas actividades, y aunque se dejaron abandonados algunos tanques donde calentaban asfalto y otros materiales ya no hay movimiento de camiones por lo que la vegetación herbácea comienza a aparecer.

Fig. 8 Condiciones del predio en 2014.



"Planta de Distribución de Gas L.P., "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fig. 9 Condiciones del predio en 2016.

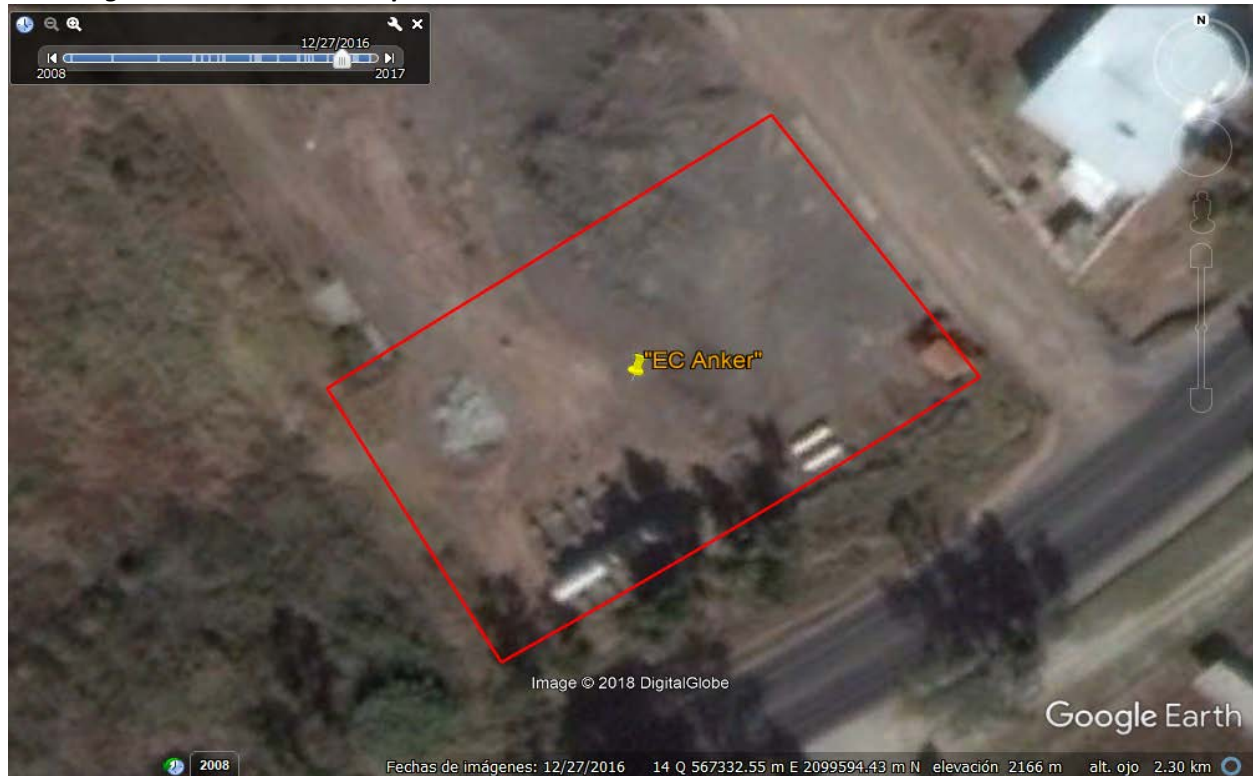


Fig. 10 Condiciones del predio en 2017.



Debido al constante movimiento de camiones con pesos considerables dentro del predio hay lugares donde se encharca el agua

"Planta de Distribución de Gas L.P., "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Al respecto de “...pongan en peligro a los pobladores, las instalaciones públicas o privadas o al ecosistema debido a la potencialidad de la actividad eruptiva del Popocatepetl.”

El proyecto no pondrá en peligro a los pobladores, instalaciones públicas o privadas o a los ecosistemas por la potencialidad de la actividad eruptiva del Popocatepetl, toda vez de acuerdo a los mapas de peligro que se han desarrollado para estimar las potenciales consecuencias de una potencia erupción del volcán, el predio en donde pretende desarrollarse el proyecto, a excepción de la caída de cenizas, se encuentra fuera de las zonas de riesgos por flujos piroplásticos,

Los mapas utilizados para determinar la ubicación del predio con respecto de las zonas de peligro se usaron los mapas elaborados por el Instituto de Geofísica de la UNAM en Noviembre del 2017 y que se puede consultar en la siguiente liga:

<http://www.geofisica.unam.mx/assets/monografias22.pdf>

El documento recopila la información de los fenómenos volcánicos que se han presentado a lo largo del tiempo y con base a este historial, desarrollan metodología para simular los potenciales peligros que se presentarían en caso de una erupción.

El nuevo Mapa de Peligros Volcánicos del volcán Popocatepetl se basó en los estudios geológicos y en las simulaciones de los diferentes fenómenos volcánicos que pueden producirse durante las erupciones consideradas para cada uno de los escenarios definidos: caída y dispersión de piroclastos y cenizas, emisión de proyectiles balísticos, corrientes de densidad piroclástica con el emplazamiento de flujos y oleadas piroclásticas, generación de lahares y emisión de flujos de lava. Para cada uno, se usaron códigos computacionales específicos a los que se introdujeron parámetros de entrada basados en el conocimiento geológico de la historia eruptiva del volcán y en específico de los depósitos volcánicos de las erupciones consideradas de referencia para cada uno de los escenarios descritos en los apartados previos. Adicionalmente, para el caso de las avalanchas de escombros, se elaboró el mapa de peligros con base en el conocimiento geológico de los depósitos de este tipo ya existentes. Con base en el historial de erupciones preservado en el registro estratigráfico del volcán Popocatepetl y en la actividad volcánica observada y descrita durante el presente ciclo de actividad, se han definido tres escenarios de peligro volcánico, asociados con erupciones de diferente magnitud que pueden ocurrir en el futuro.

Los tres escenarios de peligro volcánico se resumen en la Tabla siguiente. Los resultados de las simulaciones muestran las áreas que podrían resultar afectadas por los diferentes productos volcánicos en caso de producirse una erupción como la que define cada escenario. Finalmente, después de varios procesos de tratamiento y representación en sistemas de información geográficos, los límites obtenidos de las simulaciones constituyen los mapas de escenarios de peligros volcánicos por cada fenómeno volcánico.

Escenario	MENOR magnitud (Mayor Probabilidad) ("Pequeño" o núm. 1)	Magnitud INTERMEDIA Probabilidad Intermedia) (Intermedio o núm. 2)	MAYOR magnitud Menor Probabilidad ("Grande" o núm. 3)
Tipo erupción	Vulcaniana	Vulcaniana	Pliniana
Volumen (km ³)	0.001-0.01	0.01 - 0.5	0.5 - 3.5 (DRE)
ALTURA COLUMNA (km)	1 a 10	10 a 20	20 a 40
Vei	1 a <3	3 a 4	4 a 6
Erupciones de referencia	1997	2001; s. XVII	Ocre (~4,950 a. AP); Pómez Blanca (~23,500 a. AP)
Rango temporal	Anual a decenas de años	Centenares de años	Miles de años

Fuente: Memoria técnica del mapa de peligros del volcán Popocatepetl (se ha modificado añadiendo el nivel de probabilidad)

Escenarios de peligro.

Se desarrollaron 8 mapas individuales que muestran las áreas que podrían resultar afectadas por cada uno de los fenómenos volcánicos considerando la ocurrencia de erupciones futuras de diferente magnitud, como las que definen los tres escenarios de peligro propuestos. Para los fenómenos de emisión de proyectiles balísticos, generación de flujos y oleadas piroclásticas, generación de lahares, emisión de flujos de lava y de avalancha de escombros se presenta un único mapa.

En el caso del fenómeno de caída y dispersión de piroclastos y cenizas se muestran tres mapas, uno para cada escenario, para efectos de una mejor visualización, ya que las áreas afectadas en cada escenario están en escalas espaciales muy diferentes.

A. Escenario de mayor probabilidad y menor magnitud.

Estos escenarios se basan en la magnitud de las erupciones y su probabilidad de ocurrencia. Las erupciones pequeñas ocurren con mayor frecuencia, mientras que las erupciones medianas son menos frecuentes y las erupciones grandes tienen una menor probabilidad de ocurrencia, pero son altamente destructivas.

El escenario **más probable, pero de menor magnitud** para el volcán Popocatepetl se caracteriza por la ocurrencia, en el rango de años a decenas de años, de una erupción explosiva vulcaniana, con VEI (*Volcanic Explosivity Index*, por sus siglas en inglés) menor a 3, con alturas de columna eruptiva de 1 a 10 km, que involucra volúmenes de magma menores a 0.02 km³ (<10 Mm³), como las ocurridas durante el presente ciclo eruptivo (p. e. erupción de 1997).

En este escenario la actividad efusiva está asociada a repetidas etapas de crecimiento del domo en el interior del cráter. Las fases explosivas vulcanianas (y estrombolianas, una vez el conducto abierto) generan la destrucción parcial del domo y pueden producir caída-dispersión de ceniza y emisión de fragmentos balísticos. Se considera que el límite máximo de este escenario lo constituiría un crecimiento rápido del domo, que creciera hasta rellenar el cráter, al menos

hasta sus bordes con menor altitud (sectores NNE y SE), de forma que la lava podría llegar a fluir a través de flujos de corto alcance. También deben considerarse para este escenario la generación de flujos de escombros y lahares post-eruptivos de pequeño volumen, especialmente durante la temporada de lluvias (mayo-octubre).

Este escenario es el de mayor probabilidad de ocurrencia. Las erupciones que están incluidas en este escenario son similares a las observadas en el actual ciclo de actividad eruptiva. Aunque los volúmenes de materiales volcánicos involucrados en este tipo de erupciones son pequeños, el área que puede resultar afectada por alguno de los productos de la erupción se muestra en los mapas ya que las caídas de ceniza pueden cubrir más de 100 km mientras que los balísticos alcanzan distancias menores. En las principales barrancas que surcan el volcán se pueden emplazar lahares. En esta área se encuentran las poblaciones de Xalitzintla y San Nicolás de Los Ranchos hacia el este, y San Pedro Nexapa hacia el oeste, además del Parque Nacional Iztapopo, donde miles de personas al año desarrollan actividades turísticas y recreativas. La caída de ceniza es el fenómeno volcánico que puede producirse con más frecuencia al ocurrir este escenario.

B. Escenario de probabilidad y magnitud intermedia

El escenario de magnitud intermedia para el volcán Popocatepetl se caracterizaría entonces por la ocurrencia, en el rango de centenas de años, de erupciones explosivas vulcanianas, con un IEV de 3 a 4, con alturas de columna eruptiva entre 10 y 20 km, que involucre volúmenes de magma entre 0.01 km³ y 0.5 km³ (ERD: equivalente de roca densa); como las ocurridas en 1663-64 (s. XVII) o como la erupción de 2001 del presente ciclo de actividad (1994-2016).

Erupciones de este tipo pueden producir, además de la caída y dispersión de cenizas y la emisión de fragmentos balísticos, flujos y oleadas piroclásticas de pequeño volumen, así como lahares. Los lahares que podrían producirse son principalmente post-eruptivos, considerando que en la actualidad ya no existe glaciar sobre las laderas del volcán Popocatepetl.

El rango de magnitud de este escenario puede producirse también actividad efusiva con la emisión de flujos de lava desde el cráter, ligada o no a la actividad vulcaniana que define este escenario. La producción de derrames de lava de este tipo sería posible si se incrementara significativamente la tasa de efusión de lava observada en el actual ciclo de actividad.

En caso de ocurrir una erupción como la descrita para este escenario podrían producirse daños severos a nivel local, así como impactos directos e indirectos en el nivel regional. El alcance de los productos volcánicos abarcaría el área incluida en el radio de XX desde el cráter del Popocatepetl y la generación de lahares podría tener alcances de hasta 25 km en las principales barrancas al NW, NE y SE. Cabe mencionar que en este escenario es posible la generación de flujos piroclásticos y oleadas piroclásticas de pequeño volumen, fenómenos que son altamente destructivos. Así mismo, es posible en este escenario la emisión de flujos de lava que podrían tener alcances de hasta 8 km.

El escenario de magnitud intermedia es, generalmente, un escenario difícil de establecer debido a que no en todos los volcanes existen evidencias claras de erupciones que, ni son las grandes erupciones plinianas, ni son las erupciones más pequeñas que normalmente ocurren con mayor frecuencia y aunque estas erupciones menores no dejan un registro geológico, son en muchas ocasiones, documentables a través de diferentes formas, particularmente las técnicas observacionales.

La mayor dificultad para establecer una magnitud eruptiva intermedia, es la ausencia de depósitos. En el caso de las erupciones plinianas existen depósitos claros, descriptibles y mapeables, pero en el caso de las erupciones intermedias no hay depósitos o son escasos.

Éste es el caso del volcán Popocatepetl, en el que existen unos cuantos casos de erupciones intermedias como la erupción de enero de 2001 o como la erupción del siglo XVII.

El volcán Popocatepetl es un volcán con actividad típicamente vulcaniano. Si bien el volcán ha tenido varias erupciones plinianas en los últimos 14 mil años, su número no supera el número de erupciones vulcanianas descritas para los últimos ~2 mil años, ya sea en códigos, relatos o documentos históricos. De las erupciones históricas y las ocurridas entre 1994 y 2016, no existe vestigio geológico, excepto para algunas pocas erupciones, como la de enero de 2001.

Depósitos, por cierto, muy pequeños. Los depósitos en su momento, seguramente existieron para estas erupciones, pero seguramente fueron deslavadas por las lluvias y/o barridas por la gente en las zonas pobladas.

La erupción del 22 de enero de 2001 produjo una columna de ceniza que se elevó 13 km sobre el cráter. Esta columna se colapsó sobre la ladera norte del volcán y produjo flujos piroclásticos de ceniza que descendieron por varias de las cañadas del volcán hasta distancias estimadas de 4 a 6 km. Parte de los flujos piroclásticos viajó sobre el glaciar removiendo cerca de 1 millón de metros cúbicos de hielo (Julio et al., 2005), fundiendo parcialmente el glaciar, para transformarse en lahares o flujos de lodo, los cuales descendieron otros ~15 km, deteniéndose a sólo 1 km de la población de Santiago Xalitzintla. Los lahares acarrearon bloques de hasta 0.5 m de diámetro. El ancho promedio del flujo fue de unos 7 metros. Este evento estuvo asociado al emplazamiento de un domo de lava con un volumen de entre 15 y 19 millones de m³, emplazados un mes antes.

La erupción del siglo XVII, posiblemente la erupción vulcaniana de mayor magnitud del período interpliniano actual en el volcán Popocatepetl, muestra que este tipo de erupciones

En caso de ocurrir una erupción como la descrita para este escenario podrían producirse daños severos a nivel local, así como impactos directos e indirectos en el nivel regional. El alcance de los productos volcánicos abarcaría las zonas indicadas en el mapa de peligros de este nivel y la generación de lahares podría tener alcances de hasta 25 km en las principales barrancas al NW, NE y SE. Cabe mencionar que en caso de generación de flujos piroclásticos y oleadas piroclásticas de pequeño volumen, éstos serían potencialmente destructivos. Asimismo, es posible.

C. Escenario de peligro volcánico de menor probabilidad y mayor magnitud

El escenario de peligro volcánico de mayor magnitud para el volcán Popocatepetl se asocia a la ocurrencia, en el rango de miles de años, de una erupción pliniana, con un VEI de 4 a 6, que involucre volúmenes de roca densa (DRE) entre 0.5 y 3.5 km³, con alturas de columna eruptiva de 20 a 40 km.

Una erupción como la descrita para este escenario puede desarrollarse a través de diversas fases eruptivas que darán lugar a la emisión de fragmentos balísticos; a la caída de pómez y ceniza de gran volumen, a la generación y emplazamiento de flujos piroclásticos y oleadas piroclásticas asociadas a ellos, y a lahares syn y post-eruptivos, producidos por la removilización del material suelto depositado por la erupción, con grandes alcances. También existe la posibilidad de que estas erupciones vayan acompañadas de una fase efusiva final con la emisión de flujos de lava andesítico-dacíticos de gran volumen, desde centros de emisión fisurales en las laderas del volcán.

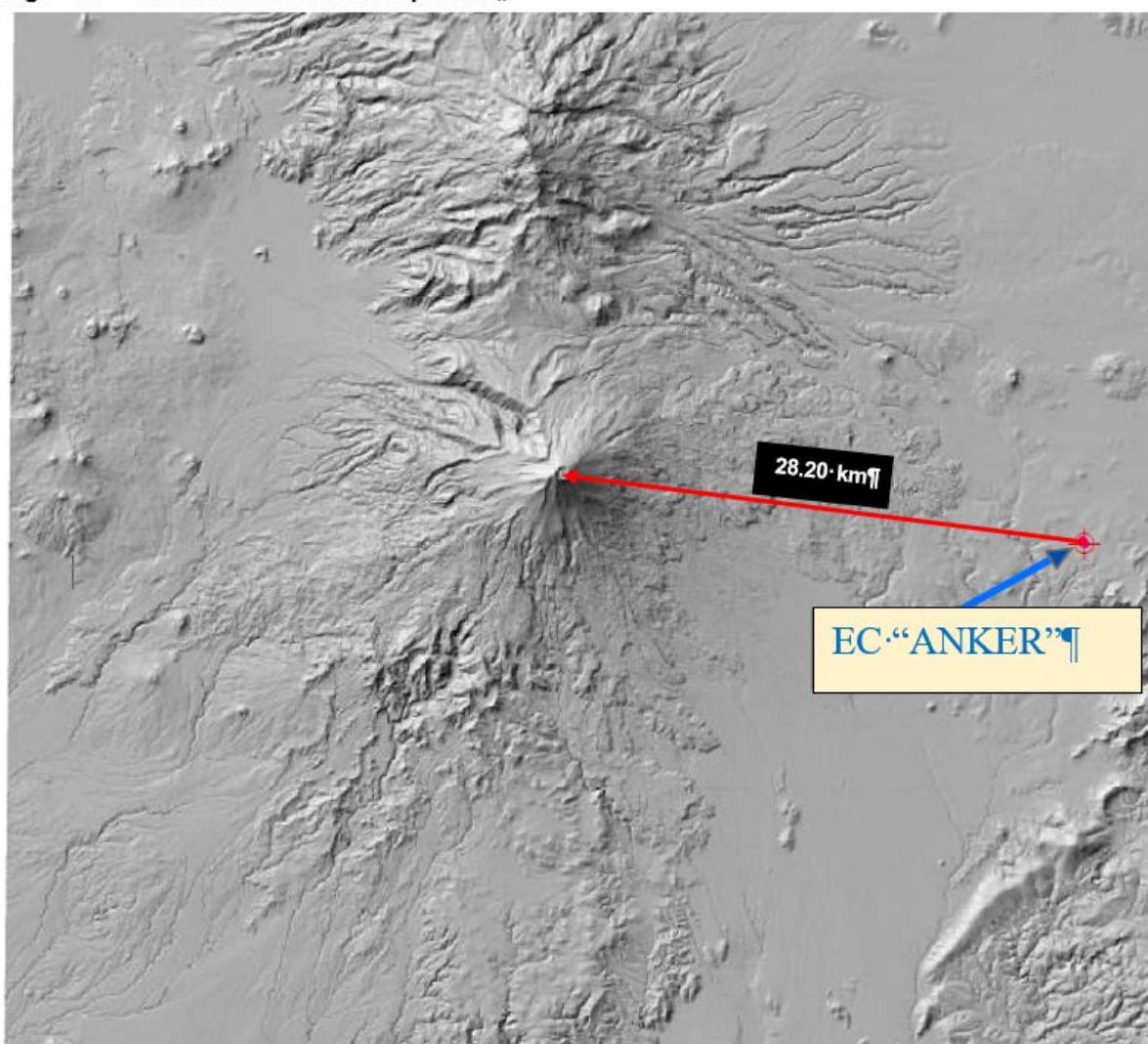
En caso de ocurrir una erupción pliniana como la descrita en este escenario, **los impactos para la población y la infraestructura local y regional serían catastróficos**. Los enormes volúmenes de **piroclastos y cenizas emplazados** como **depósitos de caída**, como depósitos de **flujo piroclástico y/o como lahares soterrarían enormes áreas de terreno**, inhabilitándolas para cualquier uso agrícola o habitacional, incluyendo varias ciudades de cientos de miles de habitantes. En el nivel regional, la ceniza dispersada en la atmósfera generaría graves daños a la circulación terrestre y aérea, así como a las comunicaciones alámbricas e inalámbricas.

Aunque este tipo de escenario ocurre en un rango temporal que supera el de una vida humana, es un escenario factible y no debe dejar de considerarse para fines de ordenamiento territorial y planificación del desarrollo. La planeación, diseño e implementación de infraestructuras estratégicas de comunicación, energéticas o de crecimiento urbano en los Estados de Puebla, Morelos, de México y Tlaxcala deben considerar las áreas que podrían resultar afectadas por los productos de una erupción de este tipo en sus planes de desarrollo y gestión de riesgo.

Peligros identificados por la potencial erupción del volcán y el riesgo que representan para el proyecto.

El presente análisis de los riesgos bajo los cuales podría estar expuesta la planta de distribución por la potencial erupción del volcán Popocatepetl sigue la siguiente dinámica: se describirá el peligro y posteriormente se georreferenciará la ubicación del predio seleccionado con respecto al escenario de mayor magnitud ya que este escenario es el que mayor alcance tiene en los distintos peligros identificados usando los mapas de peligro generados, en el caso de que el mapa contemple los tres escenarios se podrá observar que los escenarios identificados como de mayor probabilidad y menor magnitud e intermedio no representan riesgos para el proyecto. El predio se encuentra a 28.345 km aprox. del centro del volcán.

Fig. 11 Distancia del volcán al predio.



Proyectiles balísticos

Los proyectiles balísticos son fragmentos grandes de roca o proyectiles que son expulsados del cráter durante las explosiones volcánicas que alcanzan velocidades de 500 km/hr. En las erupciones estrombolianas y vulcanianas ocurridas desde 1994, se ha observado que los fragmentos balísticos han alcanzado distancias cercanas a 5km desde cráter, en prácticamente todas las direcciones. Sin embargo, debido a la morfología del cráter del Popocatepetl, es en el sector oriental donde es más frecuente observar la caída de fragmentos balísticos que han alcanzado la zona de pastizales y de bosque. Los balísticos pueden perforar construcciones por su alta velocidad de impacto y algunos por sus altas temperaturas pueden causar incendios en áreas con vegetación.

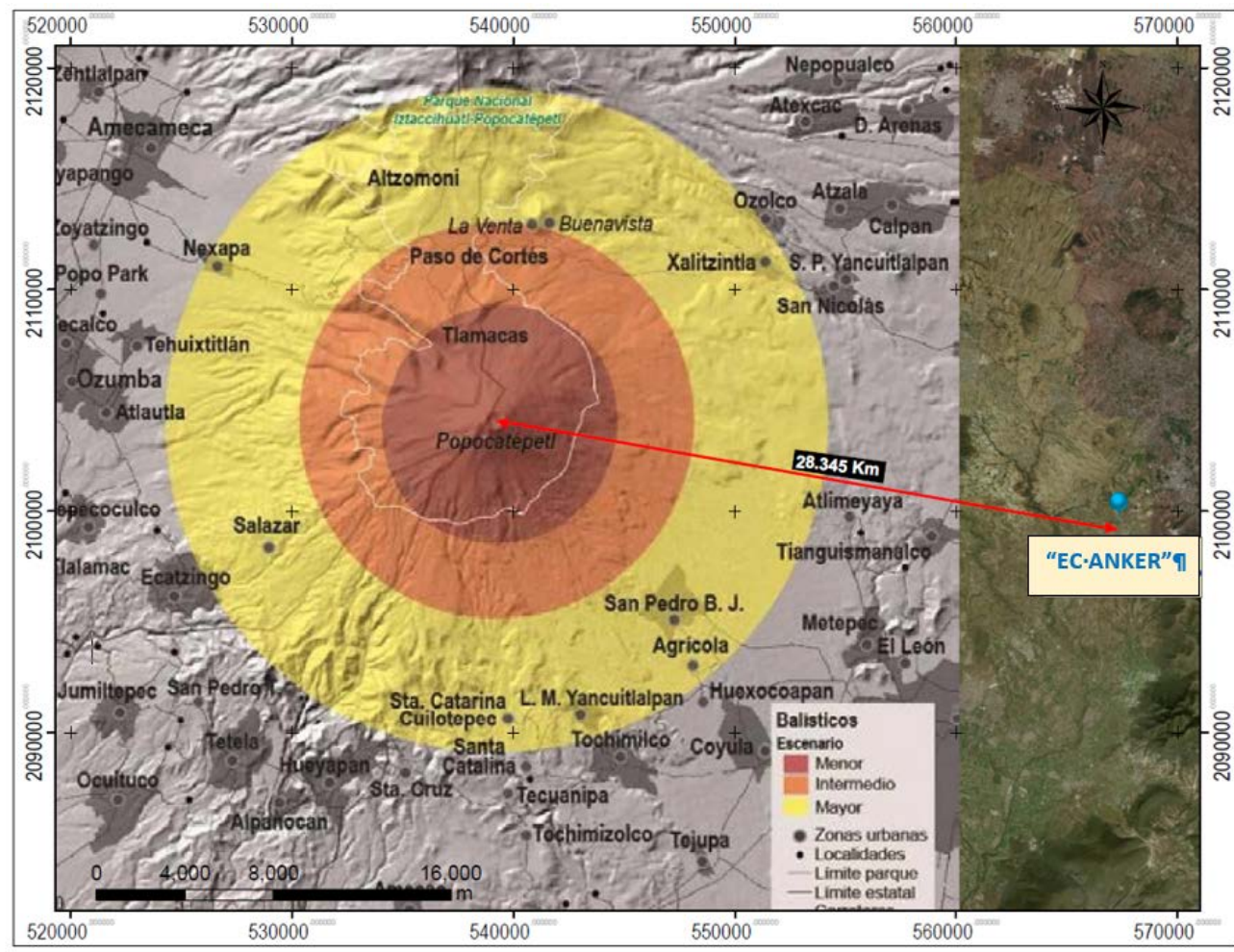
Las erupciones explosivas de diciembre 1994 produjeron balísticos de hasta 40 cm de diámetro formados por fragmentos de rocas volcánicas de erupciones más antiguas que se encontraban en el conducto, a diferencia de los de la erupción del 30 de abril de 1996 que se formaron de material incandescente que se enfrió rápidamente produciendo una roca vesicular y vítrea. Estos balísticos de más de 30 cm de diámetro, se incrustaron en los montañistas que fallecieron por la explosión. Durante marzo y abril de 1997 y en marzo, abril y octubre 1998, los balísticos estuvieron formados por rocas provenientes de la destrucción de los domos del cráter además de material caliente y en las explosiones de noviembre y sobre todo en las de diciembre, también se expulsaron bloques prismáticos diaclasados que formaron grandes cráteres de impacto y produjeron incendios al norte, este y sur del volcán. En 2002, 2003 y 2016, los balísticos calientes nuevamente produjeron incendios en la zona sureste y este del cono aunque la mayor parte de las explosiones han producido balísticos con menor alcance; en 2011, 2012 y 2013 los balísticos formados por la destrucción de los domos nuevamente alcanzaron zonas populares entre los alpinistas.

Los proyectiles balísticos volcánicos también representan un peligro para la aeronavegación en zonas cercanas al volcán. Por esta razón, también es importante delimitar las zonas de seguridad en el espacio aéreo para cada uno de los escenarios explosivos determinados. Para ello, es necesario calcular la altitud máxima que pueden alcanzar los proyectiles balísticos a diferentes distancias del cráter. Sin embargo, no existe ninguna trayectoria particular de algún proyectil que pueda definir estas alturas máximas, sino que es necesario hacer el cálculo para balísticos expulsados a diferentes ángulos y considerar el que logre la altura máxima para una distancia al cráter dada. Para delimitar la zona de peligro potencial aéreo por impacto de balísticos de un escenario explosivo dado, es necesario repetir este procedimiento a diferentes distancias del cráter hasta llegar al alcance máximo cuya altura corresponde al nivel del suelo. Para calcular los alcances verticales máximos, no existe un ángulo óptimo como el que se tiene para calcular los alcances horizontales máximos; sin embargo, sigue existiendo un tamaño con el cual los balísticos alcanzan una altitud máxima y que es necesario definir en cada cálculo.

Las distancias máximas alcanzadas durante 1994-2016 se muestran en la zona roja del mapa de peligros de balísticos como máxima área de peligro para caída de balísticos. Los parámetros vulcanológicos de productos balísticos están basados en el trabajo de campo, asociados principalmente a erupciones vulcanianas

En relación a este peligro, considerando que de acuerdo a la ubicación geográfica el predio se localiza a 28.345 km aprox. del centro del volcán, se encuentra fuera de las potenciales afectación por el alcance de proyectiles balísticos, como se muestra en el siguiente mapa. En el que se han representado las tres zonas de afectación que se derivarían por la ocurrencia de cualquiera de los eventos: de mayor probabilidad, pero de menor magnitud, probabilidad intermedia y magnitud intermedia, y de menor probabilidad, pero mayor magnitud; **de acuerdo a las áreas de afectación estimadas el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de estas áreas por lo que de desarrollarse el proyecto la planta no podría verse afectada por este peligro.**

Fig. 12 Mapa de peligros por proyectiles balísticos, el predio se encuentra fuera de las potenciales zonas de afectación en los tres escenarios.



"Planta de Distribución de Gas L.P., "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Ceniza

Las cenizas volcánicas son partículas que se producen por la fragmentación mecánica del magma durante las erupciones y tienen un diámetro menor a 2 mm. La ceniza fina es producto de una fragmentación más energética y puede permanecer por largos periodos de tiempo en la atmósfera.

La distribución de la ceniza y el tiempo en el que permanecerán suspendidas dependen del tamaño y densidad de las partículas, así como de la altura de la columna eruptiva y las variaciones en la dirección y velocidad del viento que las dispersan. Erupciones muy energéticas presentan cenizas más fragmentadas y producen columnas eruptivas altas que los vientos pueden transportar a cientos de kilómetros.

Los impactos que tiene la ceniza pueden pasar desapercibidos y la ceniza fina puede permanecer mucho tiempo en la atmosfera, incluso después de que la erupción ha terminado. La ceniza volcánica afecta a la población de diferentes formas, desde el colapso de techos, afectación a la aviación, vías de comunicaciones terrestres y aéreas, hasta problemas de salud.

La ceniza suspendida en el aire puede afectar las vías respiratorias y ojos. Puede reducir la visibilidad causando serios problemas para la comunicación inalámbrica y transmisión eléctrica causando cortos circuitos. Su acumulación en calles y carreteras dificulta la tracción de las llantas. La ceniza también puede obstruir sistemas de drenaje y alcantarillado, contaminar fuentes de agua y causar daños a los cultivos agrícolas y a la ganadería. En grandes cantidades puede provocar el colapso de techos, especialmente si está húmeda

Han ocurrido alrededor de 750 emisiones de ceniza con columnas entre 1 Km y 10 km de altura en el Popocatepetl desde 1994. Cerca del 30% de estas emisiones se han distribuido al noreste, 20% al este y 13% al noroeste. Esto significa que, por más de 20 años, las poblaciones del Estado de Puebla, Tlaxcala y Estado de México han estado frecuentemente expuestas a las cenizas. La dispersión de estas columnas también ha sido monitoreada para dar aviso al tráfico aéreo que cruza esta franja con ceniza en el centro del país.

Los análisis de la distribución de las principales emisiones de ceniza del Popocatepetl han permitido determinar que 30% se dispersaron al noreste, 20% al este, 17 % al suroeste, 13% al noroeste, 10% al sureste, 5% al oeste, 5% al norte y 5% hacia el sur. Han afectado principalmente a los municipios cercanos del Estado de Puebla que se encuentran al este y noreste del volcán y los municipios del sur del Estado de Tlaxcala. En el Estado de México los municipios más afectados por las emisiones de ceniza han sido Amecameca, Ayapango, Tenango y Juchitepec, situados al noroeste, y Ecatzingo localizados al suroeste. En el Estado de Morelos se han visto afectados por la caída de ceniza principalmente los municipios de Tetela del Volcán, Ocuituco y Cuautla. Algunas veces, sobre todo en los eventos más grandes, se ha producido caída de ceniza incluso en municipios de Veracruz, Hidalgo, Querétaro y al norte de la Ciudad de México, principalmente durante los eventos ocurridos entre mayo y octubre.

Lahares.

Los lahares o corrientes de lodo volcánico, se producen cuando se mezclan las cenizas y escombros volcánicos con el agua que proviene de fuertes lluvias, agua de arroyos, ríos, lagos o del derretimiento de glaciares. Esto genera flujos de escombros o de lodo que pueden producirse durante la actividad volcánica o inclusive después del evento. Por lo general, los depósitos se componen de una parte gruesa (rocas y material agregado) y de una parte fina (arena, arcilla, ceniza). La parte final del depósito es la que tiene mayor dispersión. Los lahares se comportan similares a flujos de cemento y mueven fragmentos de rocas muy grandes que impactan los frentes.

Algunas erupciones como la ocurrida el 30 de junio de 1997, generaron material piroclástico que, aunado a intensas lluvias, formaron lahares que alcanzaron al poblado de Xalitzintla, al noreste del volcán. El lahar cambió de flujo hiperconcentrado a flujo de escombros y después a flujo hiperconcentrado; transportando $1.85 \times 10^5 \text{ m}^3$ de escombros y agua a velocidades de 1.4 a 7.7 m/s. El lahar viajó 21 km a través de la barranca Huiloac pasando por Xalitzintla y llegando a San Nicolás de los Ranchos (Capra et al., 2004; Muñoz-Salinas et al., 2007; Muñoz-Salinas et al., 2010). Observaciones aéreas realizadas el 3 y 4 de julio y posteriormente en septiembre, permitieron detectar que en los flancos sur y sureste también se habían emplazado radialmente varios flujos de 1 a 2 km de longitud por las lluvias intensas durante la emisión de ceniza durante la erupción.

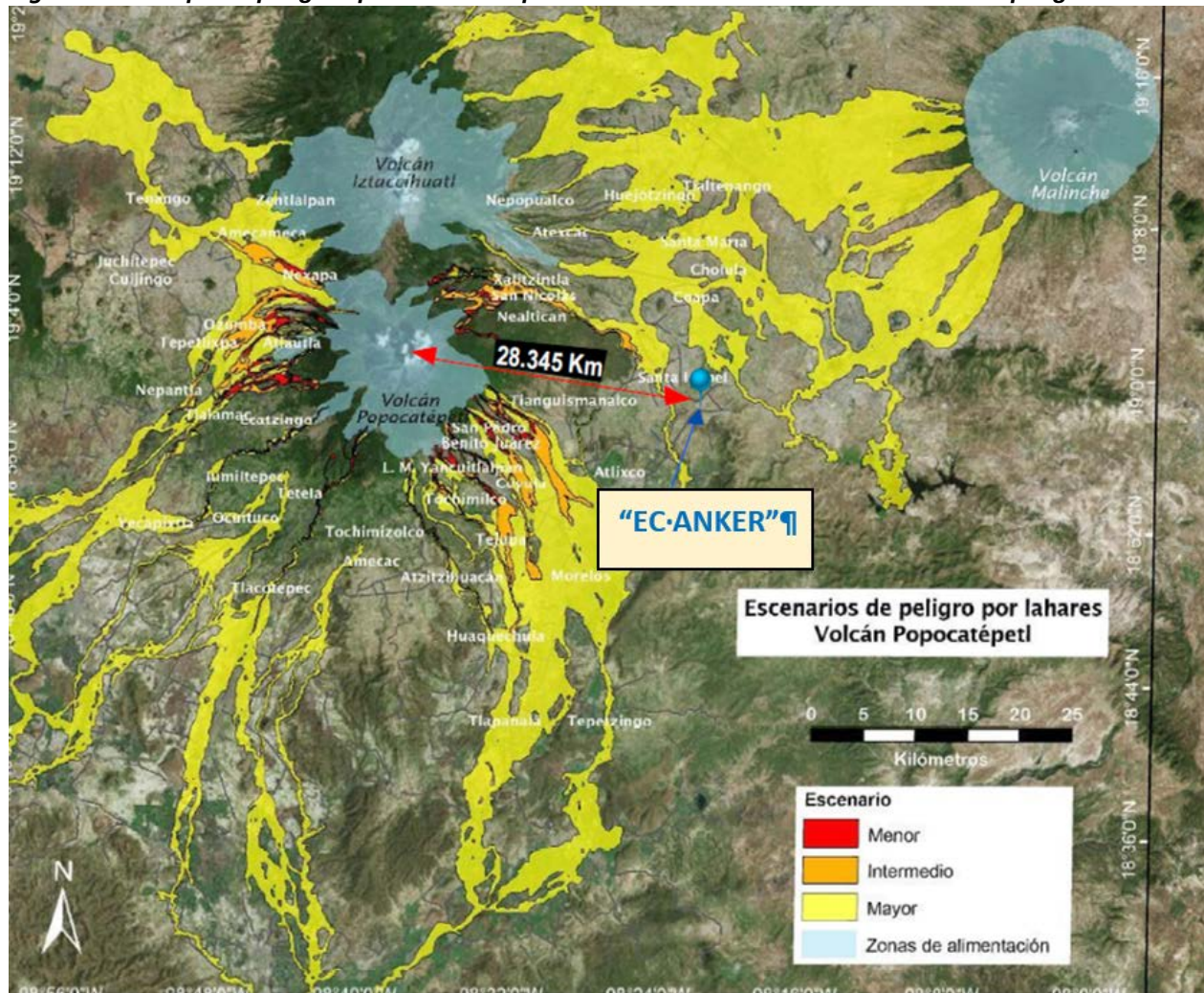
El 22 de enero un flujo piroclástico fundió parte del glaciar y generó un lahar que se formó en la barranca Tenenepanco, el cual fluyó hacia la barranca Huiloac y llegó hasta Xalitzintla, recorriendo 14 km ladera abajo del cráter. Este lahar mantuvo las características de un flujo de escombros y se calculó una descarga de $1.6 \times 10^5 \text{ m}^3$ con velocidades de 1.3 a 13.8 m/s (Capra et al., 2004; Muñoz-Salinas et al., 2007, 2010).

En el año 2000, un pequeño lahar secundario se formó por las lluvias intensas y material piroclástico que se encontraba sobre las laderas en la parte norte del volcán (Martin Del Pozzo et al. 2002). En 2010 también ocurrió otro lahar secundario por las fuertes lluvias que se desplazó por la Barranca Nexpayantla acarreando numerosos troncos. El lahar entró a la población de Nexapa, afectando no solo tierras de cultivo sino también al puente. Los bloques grandes del frente del lahar tuvieron que ser removidos para poder cultivar las tierras junto al cauce.

Los lahares recientes presentaron espesores menores a los 2 m pero debe considerarse la expansión durante el flujo que incluye al agua. Se llevaron a cabo las simulaciones con volúmenes entre 0.01, 0.2, 0.3, 0.4 y hasta 3 millones de metros cúbicos.

De acuerdo a las áreas de afectación estimadas por lahares, el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de la potencial zona de afectación por estos fenómenos.

Fig. 14 Mapa de peligros por lahares el predio se encuentra fuera de las zonas de peligro.



“Planta de Distribución de Gas L.P., “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Lava y flujos piroplásticos.

Las lavas recientes del Popocatepetl presentan temperaturas entre 900 y 1100° C. Se ha observado desde 1996, que las lavas de mayor probabilidad, pero de menor magnitud o tamaño, se han restringido únicamente al interior del cráter, mediante el emplazamiento de más de 50 domos de lava con volúmenes menores a 20 millones de metros cúbicos. Algunos de los domos de lava de mayor tamaño han sido más fluidos con crecimiento rápido como ocurrió con los domos de enero 1997 y diciembre 2000, otros domos en cambio solo formaron pequeñas estructuras.

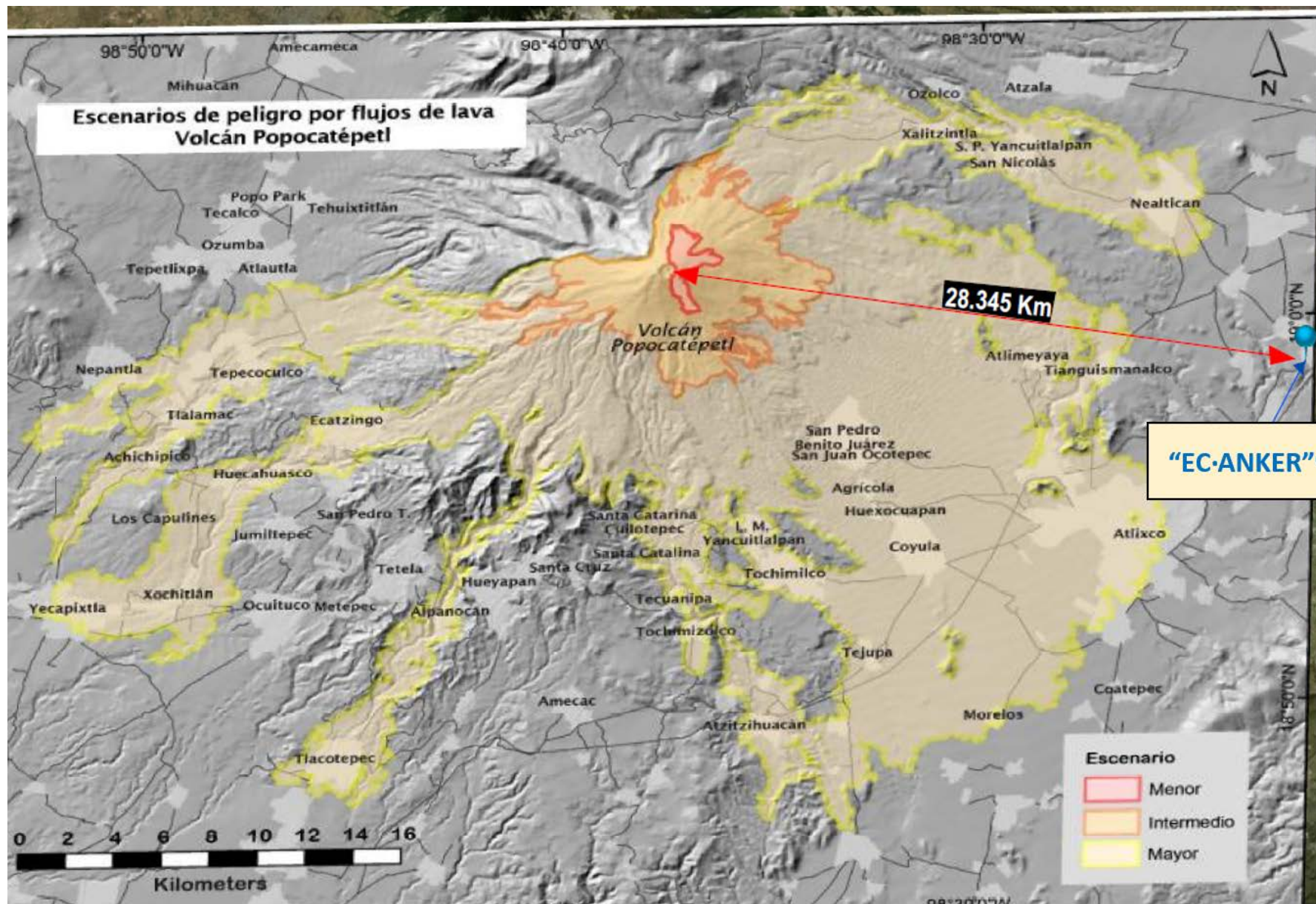
En general se podría dividir a los domos en dos grupos, los de volúmenes mayores a 1 millón de metros cúbicos y los menores a 1x10 m³. El domo de mayor tamaño fue el del año 2000 que se formó entre los días 12 y 19 de diciembre y se destruyó el 22 de enero 2001.

Creció a una tasa de 200 m³/s y tuvo un volumen de 15-19x10⁶ m³. La formación de este domo estuvo acompañada por un aumento drástico en la amplitud del tremor armónico, contenido de SO₂ y anomalías magnéticas negativas (Valdés et al., 2000; Martin Del Pozzo et al., 2003).

Otros domos grandes fueron los que se formaron en el verano de 2013 que tuvieron volúmenes de 4.2x10⁶ y 2.6x10⁶ m (Nieto et al., 2014). Domos más pequeños se formaron en 2012 y 2014 con volúmenes de 0.2-0.8x10⁵ m³ (Caballero et al., 2015).

Los espesores de los domos variaron aproximadamente de 15 m a 180 m con diámetros de 50 m a 200 m. Algunos se formaron en menos de una semana (1997 y 2000) mientras que otros como los domos 29 (2006) y 48 (2013) crecieron por más de 1 año. Los domos más fluidos como los de 1997 con alta tasa de emisión, presentaron bordes o levees menos pronunciados que los más viscosos como el domo de enero 2007 que tomó forma de pistón (Espinasa-Pereña, 2012). Si el cráter continúa llenándose, la lava de los domos puede llegar a derramarse por los bordes más bajos y formar flujos de lava. Estos derrames de lava se producirían hacia el noreste, este y sureste porque son las zonas más bajas del cráter. Los derrames tendrían volúmenes similares a los de los domos que se formaron en el cráter y por lo tanto serían cortos. Los derrames de lava en sí pueden provocar incendios en la vegetación y daños a la infraestructura. Sin embargo, el avance del derrame sobre las fuertes pendientes de la parte superior del cono podría producir flujos piroclásticos que pasaría la actividad a un escenario intermedio.

Fig. 15 Mapa de peligros por flujos lava el predio se ubica fuera de las zonas de peligro del escenario de mayor magnitud.



“Planta de Distribución de Gas L.P., “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Mapa de avalanchas: Colapso estructural (Flujos de escombros)

El colapso estructural de un volcán consiste en el desprendimiento súbito de una gran parte del edificio volcánico. Se produce en estratovolcanes con fuertes pendientes, afectados por fallas y con materiales muy alterados hidrotermalmente. Las causas principales del colapso son factores estructurales dinámicos, cambios en los esfuerzos de tensión y compresión en el interior del edificio volcánico, generados por intrusiones magmáticas, sismos fuertes y/o lluvias intensas.

El colapso estructural de grandes edificios volcánicos está fuertemente influenciado por el campo de esfuerzos existente en la región donde se encuentra el volcán. Las zonas más propensas a derrumbarse son aquéllas que están en la dirección de la traza horizontal del esfuerzo mínimo. La distribución que tienen los esfuerzos de tensión, compresión e intermedio, es fundamental para reconocer los sistemas de fracturación y fallas regionales e identificar las zonas de debilidad. La posición y orientación del esfuerzo tensional es el más importante cuando se trata de colapsos estructurales en volcanes.

El producto de los colapsos estructurales son enormes avalanchas de rocas con volúmenes de hasta 10 km³ que viajan a velocidades cercanas a los 100 km/hora y destruyen y sepultan todo lo que encuentran a su paso. Estos flujos de escombros de grandes dimensiones tienen una gran movilidad, debido a que el impulso adquirido por los materiales en movimiento les permite sobrepasar barreras topográficas de hasta centenares de metros de altura.

Los efectos directos del colapso estructural y de las avalanchas de escombros son el sepultamiento y la destrucción de todo lo que encuentran a su paso, alterando enormemente la topografía del terreno y provocando cambios ambientales y en la red hidrográfica de la zona afectada. Así mismo, suelen ser detonantes de erupciones plinianas de gran magnitud, por la despresurización súbita de la cámara magmática debido a la pérdida de un volumen importante de materiales del cono volcánico.

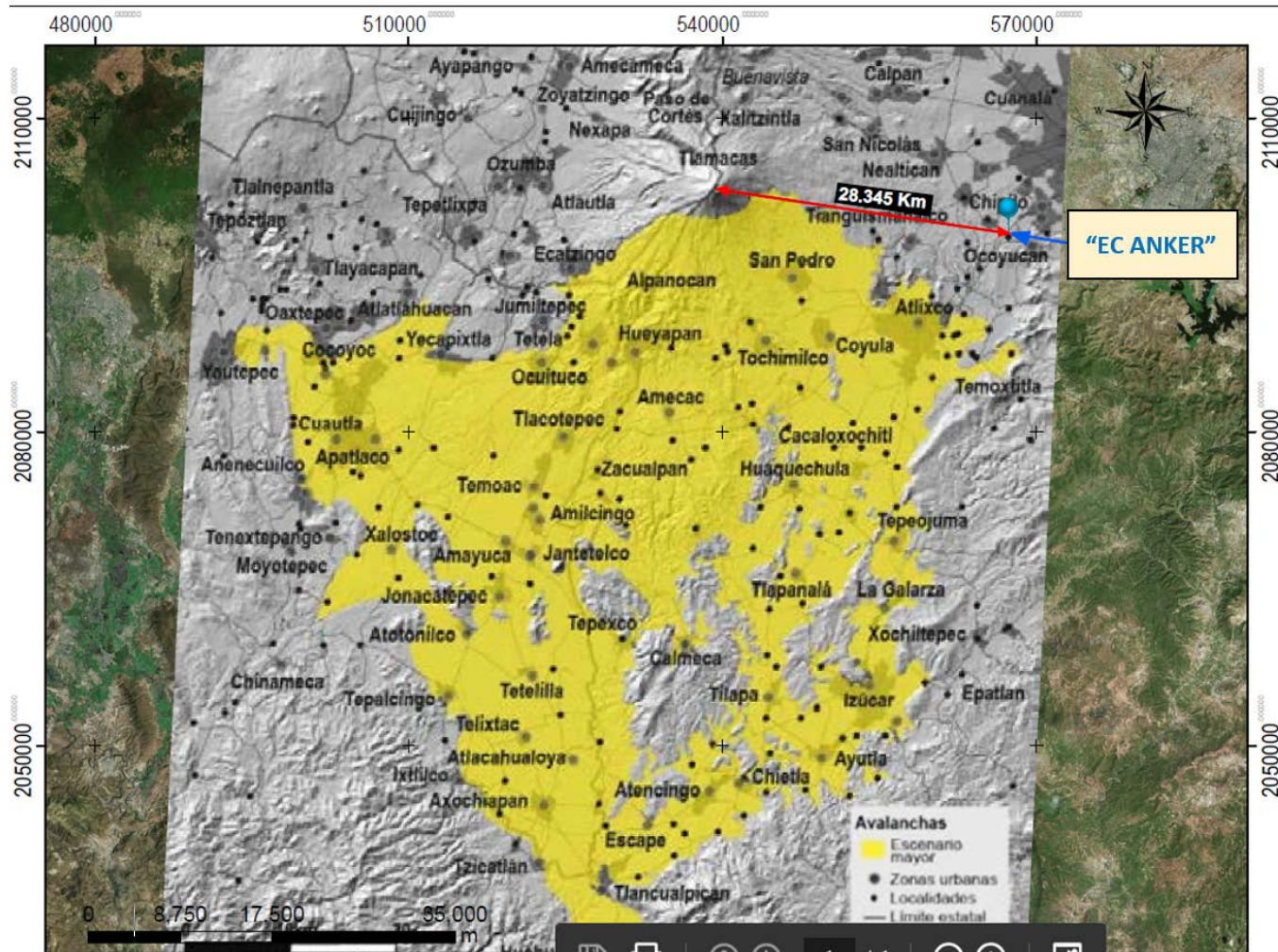
Por otra parte, pueden producirse diversos fenómenos inducidos como son la formación de flujos de escombros (lahares) en períodos de lluvia posteriores al evento, por movilización de los materiales deslizados, así como la ocurrencia de crecidas, avenidas e inundaciones por el cambio en el recorrido de quebradas y flujos de agua.

En el volcán Popocatepetl se han reconocido los depósitos de tres avalanchas de escombros, principalmente en los sectores S y SW, que representan el registro de los colapsos estructurales de los volcanes antiguos Nexpayantla y Ventorrillo, antecesores del actual volcán Popocatepetl. Los tres depósitos de avalancha cubren un área de al menos 1,500 km² y alcanzan distancias de hasta 72 km desde el cráter actual (cerca de Huehuetlán El Chico, Puebla). El último colapso estructural ocurrió hace 23,500 años A. P. y originó una avalancha de escombros que movilizó un volumen de 10.4 km³ de materiales, alcanzando distancias superiores a los 70 km hacia el S. El colapso generó también la despresurización de la cámara magmática del volcán y dio lugar al inicio de una de las erupciones plinianas más grandes registradas, la erupción “Pómez Blanca o Pómez Tochmilco”, que marca el inicio de la construcción del volcán Popocatepetl moderno o actual.

*“Planta de Distribución de Gas L.P., “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.*

Aunque la posibilidad de ocurrencia de un nuevo colapso estructural en el volcán Popocatepetl está en el rango de decenas a centenas de miles de años, es importante conocer este fenómeno y sus alcances por el alto poder destructivo que conllevan. El mapa de peligros por avalanchas de escombros muestra la zona más probable donde podría emplazarse una avalancha de escombros, en caso de ocurrir un nuevo colapso estructural. El área señalada tiene una extensión de 1,200 km² y engloba el área afectada por las dos últimas avalanchas de escombros conocidas del volcán Popocatepetl y un sector adicional, al SE del volcán, que se extendería por las planicies entre Atlixco, Izucar de Matamoros y Huhuetlán.

Fig. 17 Mapa de peligros por avalanchas el predio se ubica fuera de las zonas de peligro del escenario de mayor magnitud.



Una vez que se ha analizado los riesgos a los cuales estaría la planta en caso de erupción del volcán Popocatepetl, se concluye que a excepción de la caída de cenizas (que se daría en los tres escenarios), la probabilidad de que los peligros asociados a la erupción se constituyan como una fuente que de pie a la ocurrencia de un evento no deseado, por lo que el desarrollo del proyecto no pone en ***no peligro a los pobladores, las instalaciones públicas o privadas o al ecosistema debido a la potencialidad de la actividad eruptiva del Popocatepetl.***

Por lo que concluimos que una vez analizado el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia no hay lineamientos ni estrategias que restrinjan el establecimiento y el desarrollo de las actividades relativas al expendio de Gas L.P.

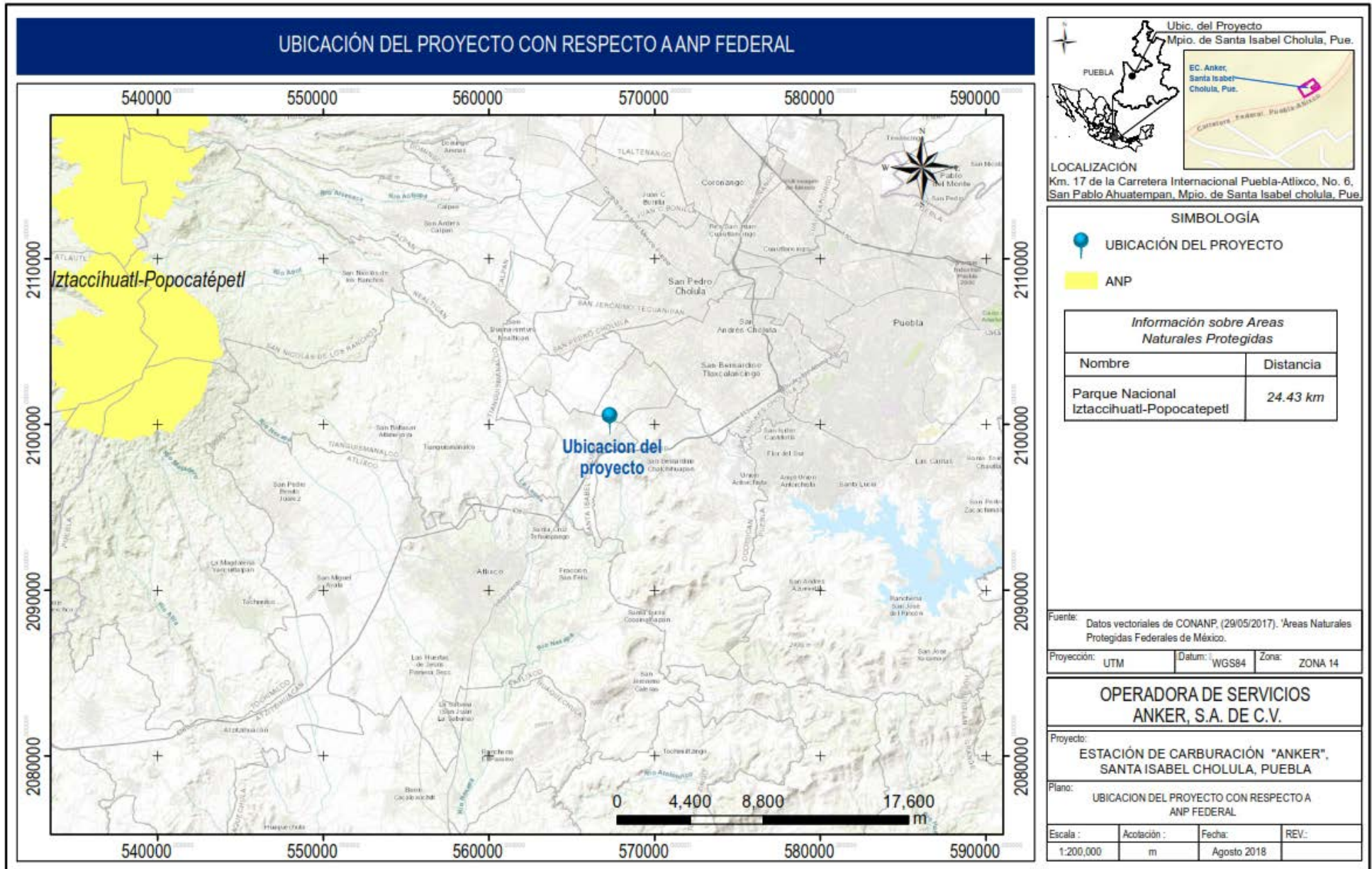
II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría

NO es el caso.

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

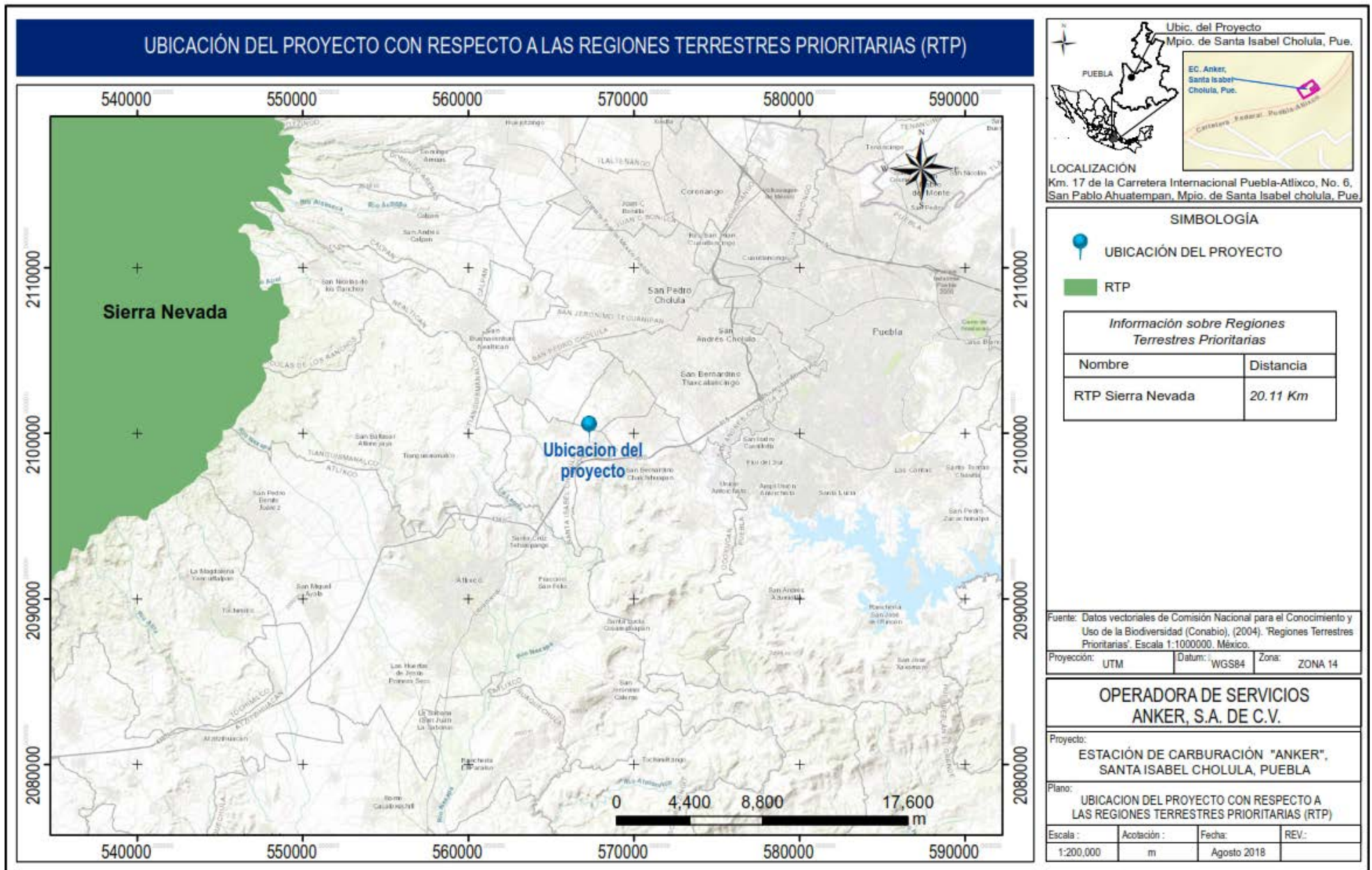
De acuerdo a la ubicación del predio no se localiza dentro de áreas naturales protegidas de carácter federal o estatal y tampoco de otras áreas de relevancia ambiental, en las siguientes imágenes se representan las áreas de relevancia ambiental de ámbito federal más cercana al proyecto.

Fig. 18 Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

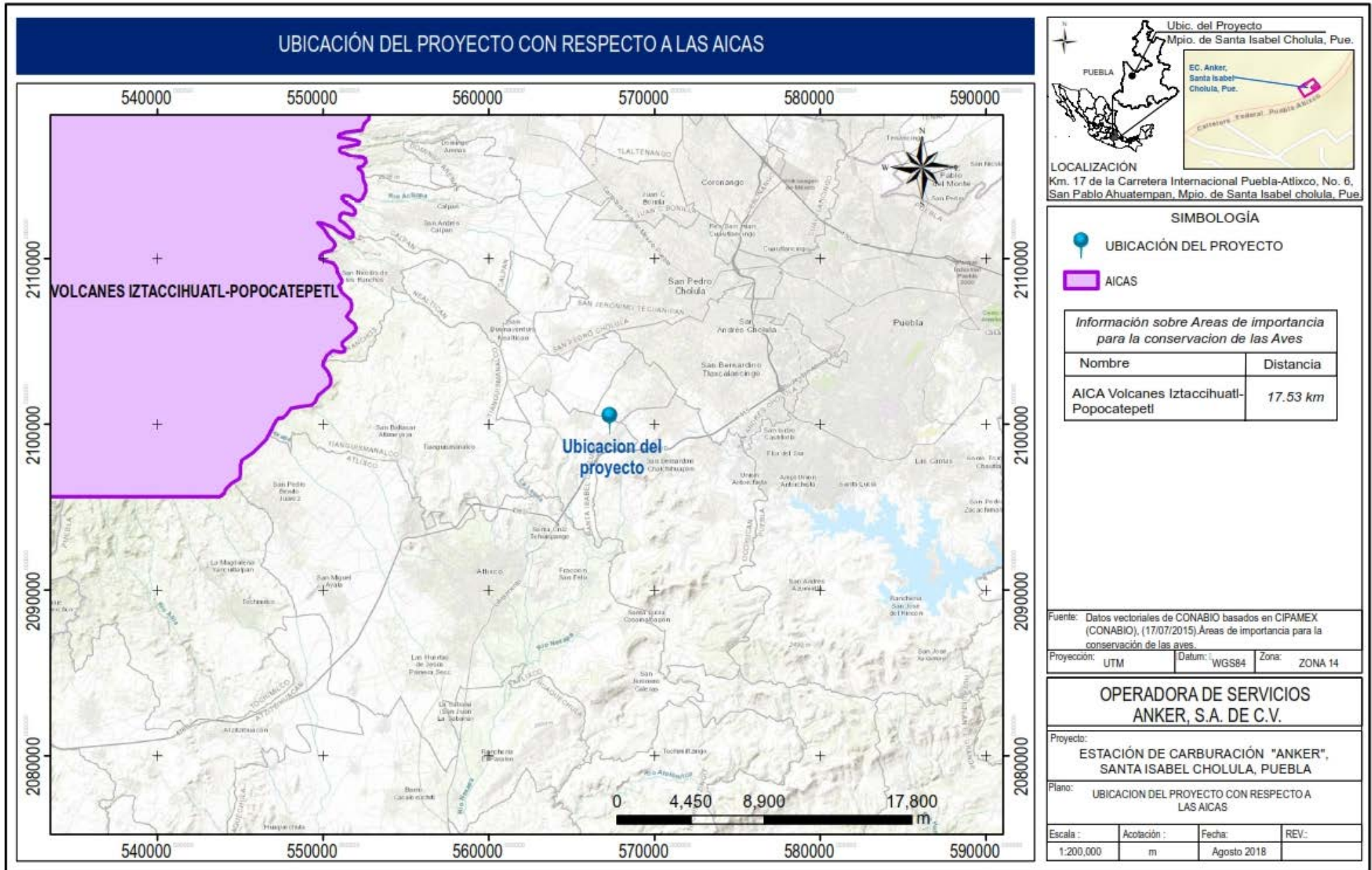
Fig. 19 Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.



Fig. 21 Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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 las siguientes **Unidades Ambientales Biofísica**:

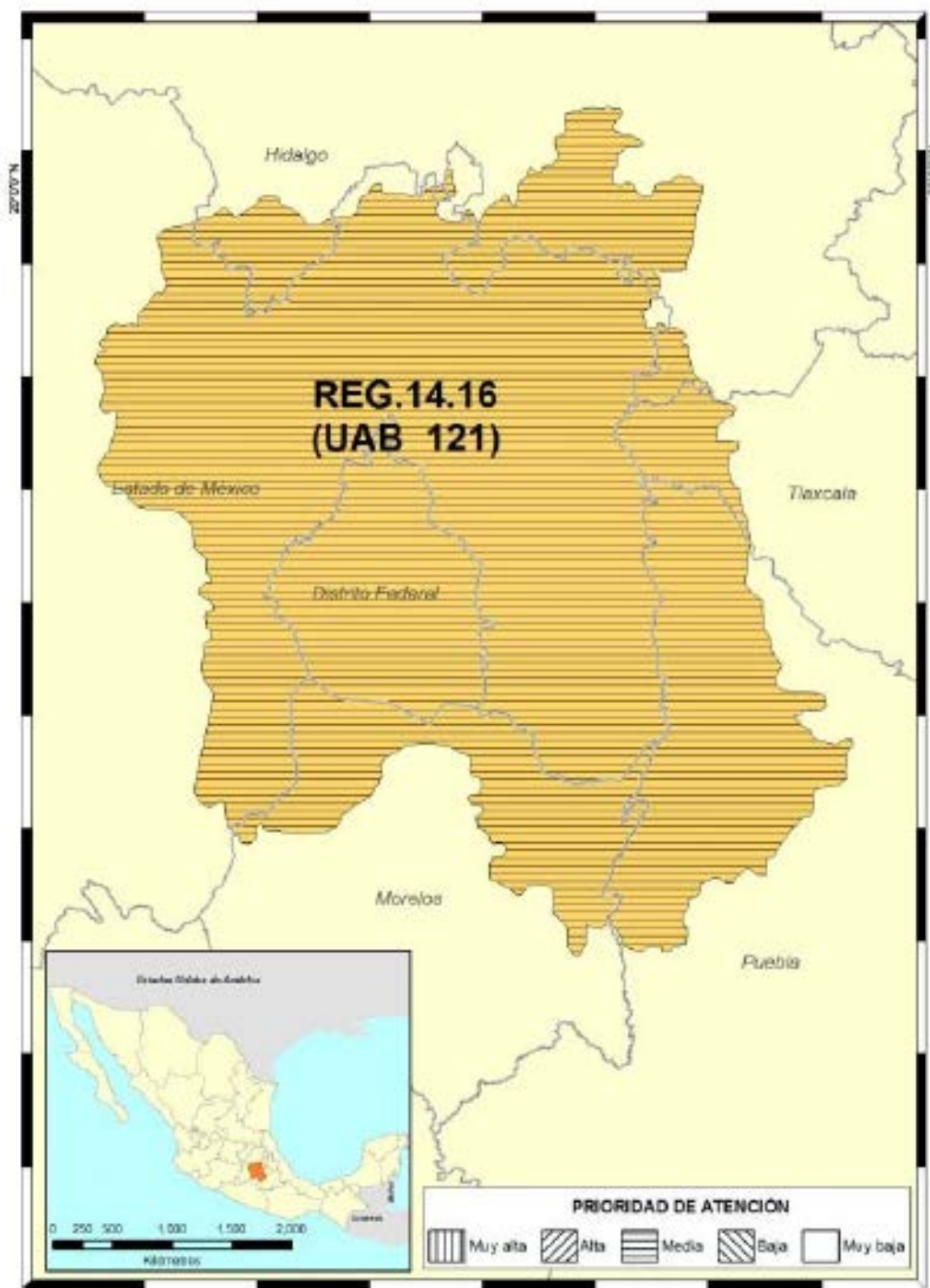
Región Ecológica: 14.16

Unidad Biofísica Ambiental 121 Depresión de México

Cuyas características son las siguientes:

Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Muy alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Fig. 22 Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 121.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

La política Ambiental aplicación es de **Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación**, con una Prioridad de **Media**.

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

Análisis de Congruencia.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
121	Desarrollo Social – Turismo	Forestal - Industria – Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Ganadería - Minería	CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.
I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación.	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas cuya riqueza biótica es escasa o pobre, los ecosistemas presentes en el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto corresponden a ambientes perturbados en el que predomina el estrato herbáceo y arbustivo con especies características indicadoras de perturbación, de manera que el desarrollo del proyecto no tiene una interacción con ecosistemas de alta riqueza biótica y por ende a la biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. La realización del proyecto no tendrá afectaciones sobre especies de flora o fauna en algún estatus de protección especial. No aplica la Estrategia. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. El proyecto como se ha comentado se desarrolla sobre áreas que han sido previamente perturbadas, con escaso valor ecológico, la potencial afectación a los ecosistemas sobre todo a los componentes bióticos será poco significativa y no se requerirá de establecer programas de monitoreo.				
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 naturales, 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, en aquellos que el trazo recorra una vez instalado el ducto seguirá siendo usado para actividades pecuarias. 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 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.				

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
 OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

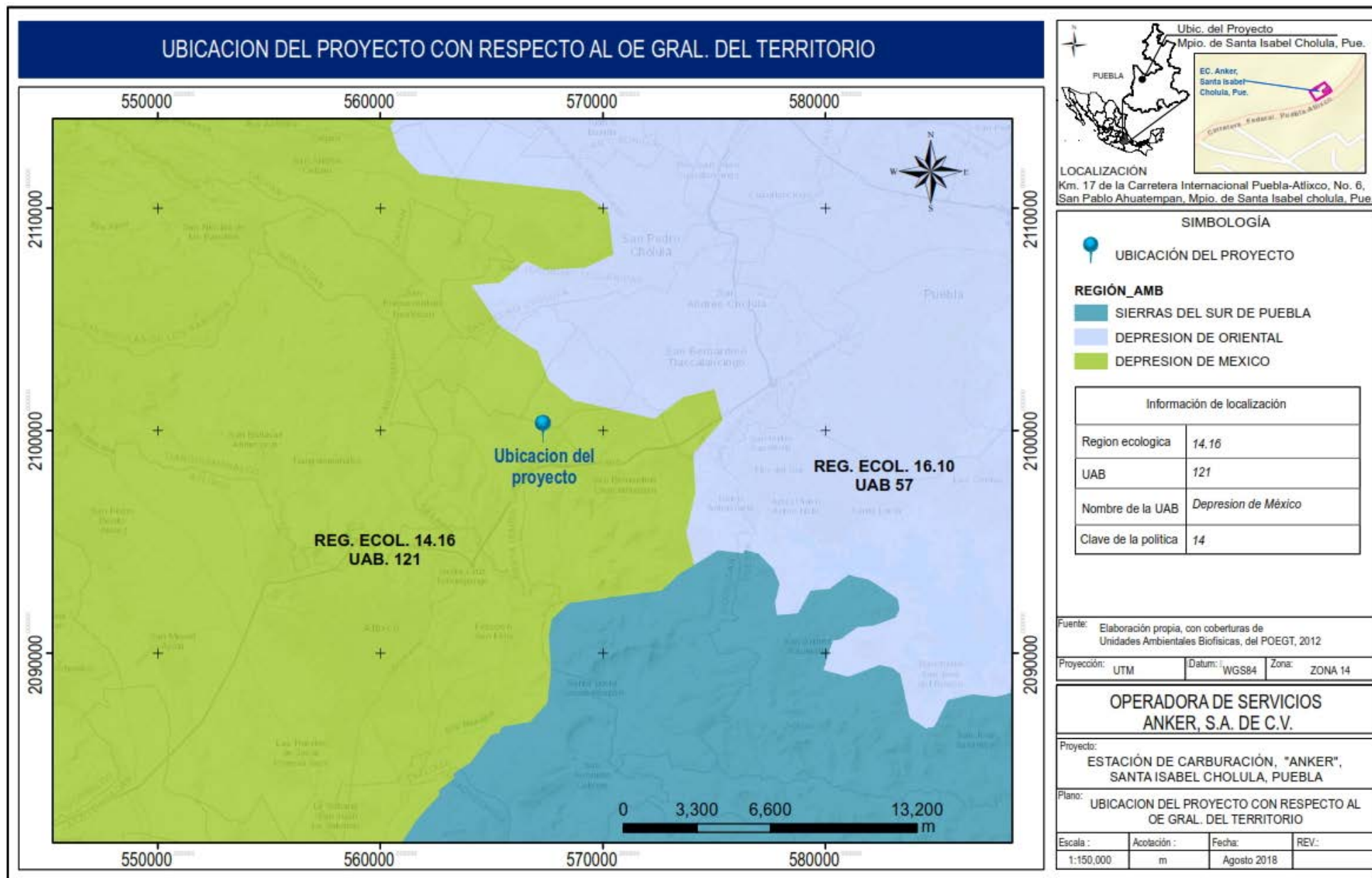
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. El proyecto no se constituirá como una fuente de desequilibrio para las cuencas, subcuencas, microcuencas o acuíferos, ya que para la ejecución de sus distintas etapas la demanda del recurso el recurso hídrico es mínima. 12. Protección de los ecosistemas. El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, por lo que se conservan los ecosistemas y 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, las superficies con uso de suelo agrícola no verán afectada de forma permanente el uso predominante.
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. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno, pero el desarrollo del proyecto promoverá del desarrollo de la actividad industrial 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). El desarrollo del proyecto promoverá del desarrollo de la actividad industrial en distintos sectores económicos. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. No aplica el proyecto no pretende el desarrollo o promoción de actividades relacionadas con el sector eléctrico. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. El Gas L.P. es uno de los combustibles fósiles más limpios, por lo que el desarrollo del proyecto permitirá promover su uso para el transporte público o flotas de transporte privado contribuyendo a la reducir la emisión de gases de combustión.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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. No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física. La Estación de Carburación contará con las medidas de seguridad que especifica la norma aplicable para estos proyectos, conservando las distancias mínimas a los centros de reunión, asimismo se implementará un Sistema de Administración de Riesgo (SASISOPA) con el cual se dará puntual a la revisión periódica de cada uno de los componentes que integran los sistemas de seguridad, para mantener una fiabilidad operativa de la Estación de Carburación.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. El proyecto contempla la instalación de una fosa séptica a la cual será canalizadas las aguas residuales sanitarias y grises, la fosa será limpiada de forma periódica cada 2 años a fin de disminuir riesgos de infiltraciones al subsuelo y/o mantos freáticos. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. El desarrollo del proyecto contribuirá al desarrollo de las ciudades aportando un servicio que redundará en la competitividad de las mismas, aunado a lo anterior el proyecto aprovecha áreas perturbadas haciéndolo sustentable y en su momento se proporcionará copia de los estudios a cada una de los municipios para planificar el crecimiento urbano de manera ordena y segura. 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 desarrolla en áreas ya impactadas, por lo que no contribuye al crecimiento poblacional desordenado, por otra parte, contribuye a la planificación urbana de los territorios, al constituirse como un servicio que se debe considerar para las reservas destinadas a la mancha urbana tanto para que se desarrollen en áreas seguras y de forma ordenada.

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 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 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, por otra parte la Manifestación de Impacto Social (MIS) contempla un programa en el que se indican las acciones que se desarrollaran para integrar a las comunidades indígenas y sean beneficiadas por el desarrollo del proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. El proyecto ya se encuentra dentro de una zona urbana, asimismo se tiene certeza de la propiedad del predio.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	42. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno. 43. 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. En su momento se proporcionará copia del estudio al municipio para planificar el crecimiento urbano de manera ordena y segura

Fig. 23 Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Capítulo III

ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

Julio 2020

CONTENIDO

CAPITULO 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.	12
B. Proyecto Mecánico.	17
C. Proyecto Eléctrico.	22
D. Proyecto Contraincendio y Seguridad.	24
Operación y Mantenimiento.	31
d) Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	37
e) Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.	40
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	42
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.	43
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.	46
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.	46
b) Representación Gráfica.	46
c) Identificación de atributos ambientales. Descripción y distribución de los principales componentes ambientales (bióticos y abióticos).	61
d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.	103
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 sistema ambiental.	107
Técnicas para identificación y evaluación de impactos.	108
Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996.	109
Identificación de los impactos ambientales generados.	117
Conclusiones.	119
III.6 f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto	125
III.7 g) Condiciones Adicionales.	125
III.8 h) Identificación de los elementos técnicos que sustentan la información del Informe Preventivo.	125

CAPITULO III.

Aspectos técnicos y ambientales.

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

Información General del Proyecto.

El proyecto **“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”** comprende la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono de una instalación para Expendio al Público de Gas L.P. Carburante mediante Estación de Servicio con fin Específico, que se pretende desarrollar en un predio ubicado en: **Km. 17 de la Carretera Internacional Puebla-Atlixco No. 6, San Pablo Ahuatempan, Municipio de Santa Isabel Cholula, 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:

- ⊗ Zona de Almacenamiento
- ⊗ Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- ⊗ Tienda de Conveniencia.
- ⊗ Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras, Maquinaria
- ⊗ Toma de suministro.
- ⊗ Válvulas de Seguridad (relevé de presión); válvula de Cierre rápido, y válvula de cierre manual
- ⊗ Isleta de suministro.
- ⊗ Área de circulación.
- ⊗ Instalación eléctrica.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la planta 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. diseñada para 4,913 L (Cuatro mil novecientos trece litros), en 1 (un) tanque horizontal (tipo salchicha) con una capacidad de 4,913 L 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.

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

La construcción de los equipos, tanques y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L.P., se realizó 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**".

La capacidad de almacenamiento **será 4,913.00 L (Cuatro mil novecientos trece litros), distribuidos en 1 (un) tanque con capacidad de 4,913 L, la máxima capacidad de llenado será de 4,421.70 Litros equivalente al 90% de su capacidad**, con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

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 al 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 LP 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.

Así mismo 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.

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 el cual se encuentra carente de vegetación, en un área totalmente urbanizada, lo que resultará en la minimización de los 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 de Carburación.
- ⊗ 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 de Carburación.
- ⊗ 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 seleccionado evitará incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de Influencia.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Las instalaciones que comprende el presente proyecto se localizan en un predio ubicado en **Km. 17 de la Carretera Internacional Puebla-Atlixco No. 6, San Pablo Ahuatempan, Municipio de Santa Isabel Cholula, Estado de Puebla.**

El terreno cuenta con una superficie total de **2538,92 m²**, los cuales se usarán para la **Estación de Carburación** (las coordenadas que se presentan son del polígono delimitado para la Estación de Carburación), **El terreno donde se ubicará la estación contará con dos lados abiertos, para la entrada y salida de vehículos a la misma**

Las Colindancias del predio son:

Al Norte en 61.70 metros, con terreno de la misma empresa.

Al Sur en 65.77 metros, con carretera-internacional Puebla-Atlixco.

Al Oriente en 39.68 metros, con camino vecinal.

Al Poniente en 39.38 metros con terreno sin actividades.

Coordenadas.

De acuerdo con los datos proporcionados por las áreas de ingeniería y topografía se tienen las siguientes coordenadas UTM.

Tabla 1 *Coordenadas del polígono que delimita la estación de carburación.*

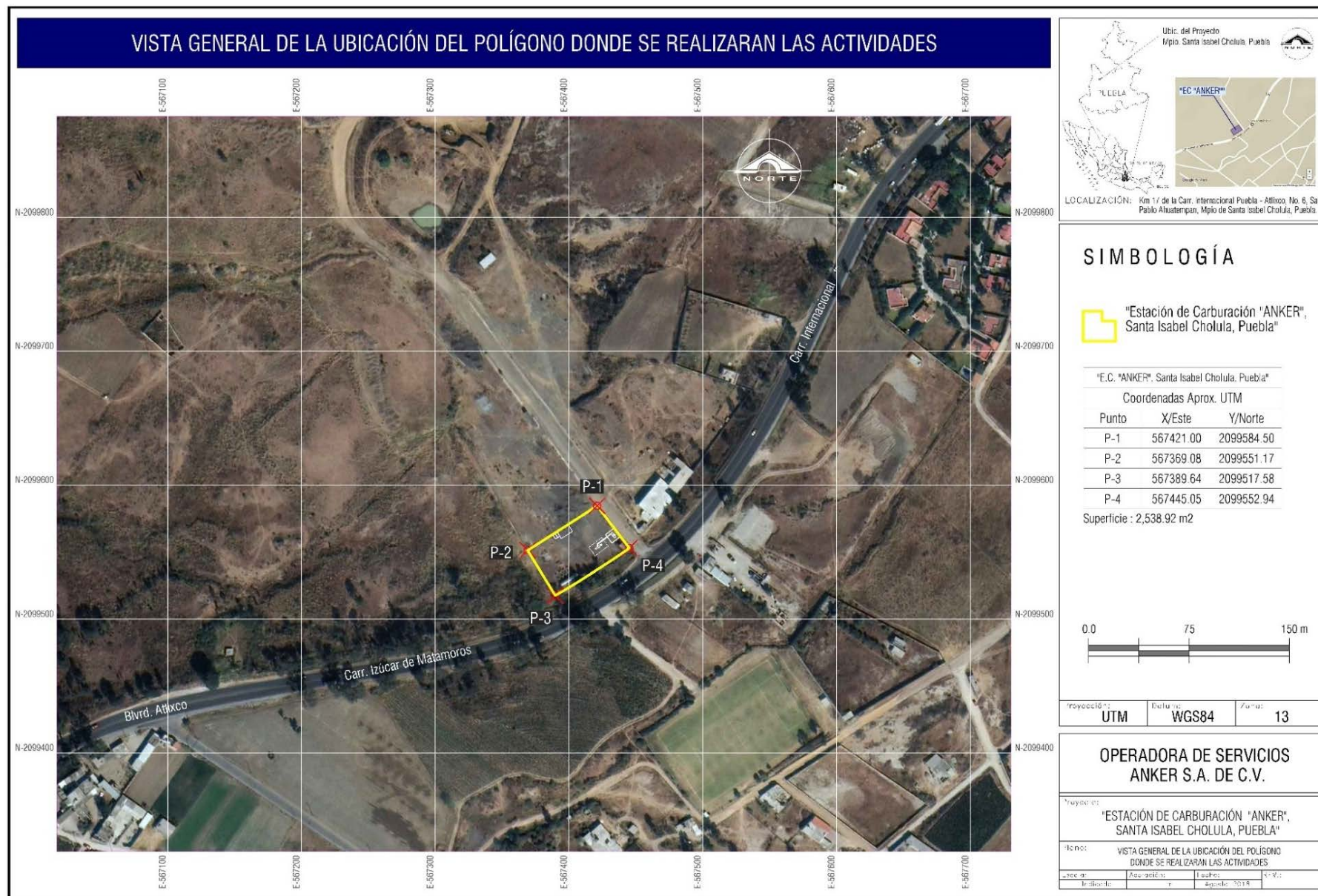
"E.C. "ANKER", Santa Isabel Cholula, Puebla"		
Punto	X/Este	Y/Norte
P-1	567421.00	2099584.50
P-2	567369.08	2099551.17
P-3	567389.64	2099517.58
P-4	567445.05	2099552.94
Superficie: 2,538.92 m²		

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



*“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.*

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



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

b) Dimensiones del proyecto.

La superficie del predio según documentos oficiales es de **2,538.92 m²**:

Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.

Se ocuparán los **2,538.92 m²** del polígono delimitado para el desarrollo de las obras y actividades.

Superficie de afectación:

El predio cuenta con una superficie total de **2 538.92 m²**, los cuales serán ocupados al **100% por la Estación de Carburación**, aunque únicamente se ocuparán **240.93 m²** para la construcción de obras permanentes (lo que representa un 9.5% del total de predio), los 2,297.99 m² restantes se usarán como áreas de estacionamiento principalmente (tienda de conveniencia, áreas de circulación para los carro-tanques por lo que el área necesitará acciones de limpieza y eliminación constante de la vegetación. **En las áreas en donde sea factible utilizar materiales o establecer un arreglo de pisos permeables serán aplicado para permitir la infiltración de las precipitaciones pluviales; asimismo todas las superficies cubierta con planchas de concreto tendrán una pendiente adecuada para permitir que los escurrimientos decanten en áreas permeables o las áreas verdes.**

Superficie para obras permanentes:

La superficie para obras permanentes es igual a **240.93 m²** de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 2 Distribución de áreas del proyecto.

Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	Superficie Total por Obra (m ²)
Tienda de Conveniencia	60.90
Baños	16.60
Área de almacenamiento	65.38
Trinchera para Tuberías	2.10
Isleta de Suministro (Incluye la parte proporcional de Trinchera para tuberías)	95.95
Subtotal obras permanentes	240.93
Área de circulación y estacionamientos y áreas verdes.	2,297.99
Total	2,538.92

El área de **2,297.99 m²** destinada a Área de circulación y estacionamientos y áreas verdes será un área perimetral alrededor de los equipos e instalaciones, como un área de salvaguarda, estableciéndose como área de circulación de vehículos o franjas de seguridad.

c) Características particulares del proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto el almacenamiento de Gas L.P., en **1 (un) tanque horizontal (tipo salchicha) con capacidad para 4,913 L**, 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 estación de carburación tendrá una capacidad de **4,913 L. base agua; no obstante, la capacidad máxima será del 90%, como una medida de seguridad**, lo anterior significa que la capacidad máxima de almacenamiento será de **4,421.70 Litros (Cuatro mil cuatrocientos veintiún litros de Gas L.P)**, equivalentes a **2,476.15 Kg.** De Gas L.P.

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.					
Tanques de almacenamiento					
Capacidad en Lts.		Presión en Kg/cm		Temperatura en °C	
Máxima	4421.70	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 Etapas del Proyecto.

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 correspondientes 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 y despalde del terreno)	Delimitación de superficies-
	Limpieza general de los 2538.92 m² del predio.
	Despalme en 2,538.92 m² del predio, con maquinaria se retirará una capa de 3 a 5 cm como máximo de la capa fértil, misma que será reservada para la habilitación de áreas verdes.
	Trazo de las áreas requeridas para el desplante de la infraestructura
Construcción.	Nivelación del Terreno
	Compactación en 2,538.92.00 m² del predio,
	Excavación para las zapatas de cimentación, dados en área de almacenamiento, suministro y dalas de desplante (bardas) para los muros del área de oficinas y baños, tienda de conveniencia y barda perimetral
	Mejoramiento de terreno mediante concreto pobre de un f'c: 100 kg/cm ² en las áreas de instalación de almacenamiento, bomba de suministro, oficina y baño, dalas de desplante.
	Habilitación de plancha de concreto y bardas de las áreas de bomba de suministro, oficina y baño y perímetro.
	Pruebas , de desempeño abarcarán pruebas en vacío y con carga del equipo dinámico, pruebas hidrostáticas y neumáticas de las tuberías y equipo estático.
	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, prueba y puesta en marcha.
Operación y mantenimiento	Recepción, trasiego, almacenamiento y suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
	Mantenimiento predictivo y mayor conforme a programa de mantenimiento.

Descripción de las Obras y actividades que comprende el proyecto.

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

Esta actividad la realizó 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 la construcción.

Limpieza y despalme del Terreno,

La limpieza se hará retirando la capa fértil del suelo, aprox. 3 a 5 cm, en una superficie de **2538,92 m²**, el material se recuperará y será usado en el área restante o reservado para las áreas verdes para permitir su reintegración y evitar la pérdida de la capa fértil.

Excavación.

Se abrirán cepas de 0.60 m de ancho por 0.60 m de profundidad para la colocación de las dalas de desplante, en los límites Norte y Este para la colocación de las bardas.

Se abrirá una cepa de 0.50 m por 10 m de largo para la trinchera.

Mejoramiento del terreno.

Se agregará una capa de tepetate misma que será compactada y nivelada para la recepción de las planchas de concreto.

Toda la superficie que está destinada a recibir estructuras de cimentación será cubierta con una plantilla de concreto pobre $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, para la recepción de las estructuras (dalas, zapatas y dados).

Cimentaciones.

Cimentación tanque de almacenamiento y bomba de suministro, se excavará para la colocación de las zapatas de cimentación, que sustentaran el tanque de almacenamiento y el área de suministro.

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.

Requisitos Generales.

El predio elegido para la construcción de la Estación de Carburación de Gas L.P. se localiza en **Km. 17 de la Carretera Internacional Puebla-Atlixco No. 6, San Pablo Ahuatempan, Municipio de Santa Isabel Cholula, Estado de Puebla.**

El predio donde se desea construir la estación de carburación tendrá acceso consolidado y nivelación superficial que permitirá el tránsito seguro de los vehículos y el desalojo de aguas pluviales.

No existen líneas conductoras de corriente eléctrica de alta tensión, que crucen el predio donde se localizara la estación de Gas L.P. para Carburación, ya sean aéreas o por ductos bajo tierra ni tuberías de conducción de hidrocarburos, ajenos a la estación de Gas L.P. para Carburación.

El predio donde se desea construir la estación de Gas L.P. para Carburación no está en zona susceptible de deslaves o inundaciones, no es parte baja de lamerías, no tiene desnivel ni es la parte baja del terreno.

En apego al inciso N° 7.1.4 de la Norma Oficial **Mexicana NOM-003-SEDG-2004**, Se cubre una distancia mayor de 30.00 m. de cualquiera de las tangentes del recipiente de almacenamiento de Gas L.P., con respecto a centros hospitalarios, educativos, unidades Habitacionales multifamiliares y lugares de reunión.

No existen riesgos probables para la seguridad de las instalaciones en sus colindancias y construcciones, como hornos, aparatos que usen fuego o talleres en los que se produzcan chispas.

No se permitirá en áreas colindantes a la estación de carburación el establecimiento de cualquier riesgo que ponga en peligro las instalaciones de la estación, en caso contrario se dará aviso a la autoridad correspondiente.

1. Urbanización de la estación:

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán pavimentadas a base de arena y grava compactada y contarán con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la estación de carburación se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma.

El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

2. Accesos:

El terreno que ocupará la estación estará delimitado en uno de sus lados con barda de tabique y otro lado con malla ciclónica.

El terreno donde se ubicará la estación contará con dos lados abiertos, para la entrada y salida de vehículos a la misma.

3. Edificios:

Las construcciones destinadas para tienda de conveniencia y servicios sanitarios estarán alejadas del tanque de gas L. P. y de las tomas de suministro y serán de materiales incombustibles.

4. 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 y malla ciclónica y contará con dos puertas para la entrada y salida.

5. Riesgos de inundaciones o deslaves

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

6. Bases de sustentación del tanque de almacenamiento

El tanque de 4913 litros estará soportado por bases de fierro tipo estructural y losa de concreto armado de las características adecuadas para cargarlo. (los cálculos de las bases de sustentación del tanque se presentan a detalle en la memoria técnica civil).

7. Servicios sanitarios

Por el lado Norte del predio se localizarán los sanitarios para los clientes, mismos que estarán contruidos con materiales incombustibles, sus dimensiones se aprecian en el plano civil anexo a esta memoria.

8. Isleta de carburación

Existirá una isleta de carburación, construida con material incombustible, ésta será plataforma de concreto y estará protegida de los golpes de los vehículos a través de protecciones tipo "U" (grapas) de tubo de 4" de diámetro cedula 80 de 0,80 m de altura, enterrada 0,90 m abajo del NPT. En la isleta se tendrán dos tomas de suministro, dentro de un despachador. Cada toma contará con un medidor de líquido. Sobre las tomas de suministro habrá un techo construido de material incombustible.

9. Ubicación de los medios de protección

El tanque, tuberías, bomba, bases de sustentación y las tomas de suministro, se protegerán con muretes de concreto armado de 0,20 x 0,80 m de alto y protecciones tipo "U" (grapapas) de tubo de 4" de diámetro cedula 80 de 0,80 m de altura, enterradas 0,90 m abajo del NPT.

10. Trincheras

La trinchera será de concreto con cubierta de rejilla metálica removible, contará con drenaje para el desalojo de aguas pluviales y estará diseñada para soportar una carga de 20 000 kg.

11. Relación de distancias mínimas

Las distancias mínimas en la estación serán las siguientes:

Tabla 5 Relación de distancias mínimas del recipiente de almacenamiento a:

Referencia	Distancia en m
a) Del tanque almacenamiento a:	
Lindero más cercano (Oriente):	3.07
Sanitarios	38.41
Construcción más próxima (tienda de conveniencia):	28.89
Zona de protección del tanque:	1.62
Paño inferior del tanque a piso terminado:	1.07
Boca de la toma de suministro:	13.99
b) Del tanque almacenamiento a:	
Sanitarios:	29.62
Lindero más cercano (Sur)	13.93
c) De la cara exterior del medio de protección a:	
Paño del recipiente de almacenamiento:	1.62
Bases de sustentación:	2.23
Bomba:	1.99
Marco de soporte de la toma de suministro:	0.80
Despachador:	0.60

12. Letreros preventivos

"ALARMA CONTRA INCENDIO"

(Colocar un letrero en el interruptor de la alarma, en lugar visible)

"PROHIBIDO FUMAR"

(Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugares visibles)

"EXTINTOR"

(Colocar un letrero junto a cada extintor, en lugar visible)

"PELIGRO GAS INFLAMABLE"

(Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugar visible)

"SE PROHIBE EL PASO A VEHICULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS"

(Colocar un letrero en cada puerta de acceso a la zona de almacenamiento, en lugar visible)

"SE PROHIBE ENCENDER FUEGO"

(Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugares visibles)

"CODIGO DE COLORES DE LAS TUBERIAS"

(Colocar un letrero en la zona de almacenamiento, en lugar visible)

"VELOCIDAD MAXIMA 10 Km/h"

(Colocar varios letreros en las áreas de circulación, en lugares visibles)

"APAGUE SU MOTOR ANTES DE INICIAR LA CARGA"

(Colocar un letrero en la toma de suministro, en lugar visible)

LETREROS QUE INDIQUEN LOS DIFERENTES PASOS DE MANIOBRAS:

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.
- El tanque no se debe 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
(Colocar un letrero en la toma de suministro, en lugar visible)

"PROHIBIDO CARGAR GAS SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHICULO"

(Colocar un letrero en la toma de suministro, 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
(Colocar un letrero en la zona de almacenamiento, en lugar visible)

13. 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 0,15 m el contenido; la capacidad en litros de agua. Es opcional el rotular los recipientes con la razón social.

Las tuberías deben pintarse de color **blanco**, para **gas líquido**; de color **amarillo**, para **gas en estado de vapor**; de color **blanco con bandas verdes**, para **gas líquido de retorno** al tanque de almacenamiento; y de color **negro** para **tubería que conduzca cables de energía eléctrica**.

Este código de colores se colocará 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 4913 litros del tipo intemperie cilíndrico - horizontal, especial para contener gas L. P., el cual se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Se tendrá montado sobre bases de fierro tipo estructural.
- c) e) El área de almacenamiento se tendrá delimitada por muretes de concreto armado de 0,20 x 0,80 m de alto y malla ciclónica.
- d) El tanque tendrá una altura de 1,07 m, medida de la parte inferior del mismo al nivel del piso.
- e) A un lado del tanque se tendrá una escalera metálica terminada en plataforma de operaciones, para tener acceso a la parte superior del mismo.
- f) El tanque, escalera y plataforma metálicas contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carbolite Tipo R. P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R. P. 680.
- g) El tanque contará con las siguientes características:

Tabla 6 Características de los tanques.

Característica	Tanque 1
Marca	TATSA
Norma de fabricación	NOM-009-SES-2011
Capacidad en lts agua	4,913 L
Forma de las cabezas:	Semi-elípticas
Año de fabricación	proyecto
No. De Serie:	proyecto
Presión de trabajo	17.58 kg/cm ²
Tara	1,081 kg
Diámetro exterior	1,19 m
Longitud total	4,73cm

El recipiente cuenta con los siguientes accesorios:

- ⊗ Una válvula de flujo 32 mm de diámetro.
- ⊗ Una válvula no retroceso de 19 mm de diámetro para retorno de líquido.
- ⊗ Una válvula de seguridad (con capacidad de desfogue de 124,25 m³/min).
- ⊗ Una válvula de exceso de 19 mm de diámetro para retorno de gas vapor.
- ⊗ Un indicador de nivel
- ⊗ Una válvula de servicio con válvula de máximo llenado integrada.
- ⊗ Una válvula de exceso de flujo de 51 mm de diámetro para líquido.
- ⊗ Conexión a tierra

2. Maquinaria

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

Tabla 7 Característica de la bomba.

Característica	Medida
Marca	Blackmer
Modelo	LGLD2E
Motor Eléctrico	5 HP.
R.P.M	640
Capacidad nominal	189,25 L.P.M. (50 GPM)
Presión diferencial de trabajo (máx.)	5 kg/cm ²
Tubería de descarga	51 y 25 mm (1 1/4") de diámetro
Tubería de succión	51 mm (2" y 1 1/4") de diámetro

La bomba se localiza dentro de la zona de protección del recipiente de almacenamiento y cumple con la distancia normativa.

La bomba con su motor se encuentra instalada sobre base de concreto anclado en su parte metálica (base).

El motor acoplado a la bomba es apropiado para operar en atmósfera de vapores combustibles y cuenta con interruptor automático de sobrecarga; y está conectado a la "Red de Tierras".

3. Controles manuales y automáticos

a) Controles Manuales:

En diversos puntos de instalación, se tienen válvulas de globo de operación manual para una presión de trabajo de 28.00 kg/cm² las que permanecen "abiertas" o "cerradas" según el sentido de flujo que se requiera.

b) Controles Automáticos:

A la descarga de la bomba se contará con un control automático de 19 mm (3/4") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente del tanque de almacenamiento. Este control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencial y está calibrada para una presión de apertura de 5 kg/cm² (71 psi).

4. Justificación técnica de la estación

- Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de almacenamiento será de 4 913 litros agua, misma que se tendrá en un recipiente especial para gas L. P. tipo intemperie cilíndrico-horizontal, siendo de la Marca TATSA.

- b) Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de almacenamiento será de 4 913 litros agua, misma que se tendrá en un recipiente especial para gas L. P. tipo intemperie cilíndrico-horizontal.
- c) El Cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del sistema de bombeo se presenta a detalle en la memoria mecánica que viene integrada en los anexos del presente documento.

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema.

El valor de F se ha determinado experimentalmente sumando las longitudes equivalentes de los accesorios instalados en la tubería más la longitud de la tubería misma; también experimentalmente se ha calculado para cada diámetro de tubería y para un gasto volumétrico, el valor de la resistencia al flujo de gas L. P., por unidad de longitud.

Cálculo de Fa en la alimentación de la bomba:

Del tanque a la bomba (Accesorios de 51 mm de diámetro)

Una válvula de exceso de flujo de 51 mm ϕ	173,00 ft
Una válvula de globo de 51 mm ϕ	56,00 ft
Un codo de 90° de 51 mm ϕ	5,00 ft
Un filtro de paso de 51 mm ϕ	60,00 ft
Una tee flujo directo de 51 mm ϕ	3,50 ft
Una válvula de cierre rápido de 51 mm ϕ	0,50 ft
Longitud de la tubería: 2,98 x 3,28	9,77 ft

Longitud total equivalente (Le)	307,77 ft

La resistencia al flujo en pies columna de líquido de gas por cada pie de longitud de tubería, para los gastos volumétricos indicados es de 0,048 para 50 galones por minuto (189,25 LPM).

Resistencia al flujo de la bomba Fb.

Para 50 GPM (189,25 LPM) la resistencia al flujo de la bomba es de 0,50 ft col. de líquido.

Cálculo de F (d) en la descarga de la bomba:

(La tubería es de 51 y 25 mm de O) Sección A (accesorios de 51 mm O)

Dos tees de flujo indirecto de 51 mm de ϕ	24,00 ft
Una válvula de cierre rápido de 51 mm ϕ	0,50 ft
Dos codos de 90° de 51 mm de ϕ	10,00 ft
Dos codos de 45° de 51 mm de ϕ	5,00 ft
Una reducción de 51 a 32 mm de ϕ	2,50 ft
Longitud de la tubería: 15,95 m x 3,28	52,32 ft

Longitud total equivalente (Le)	94,32 ft

Sección B (accesorios de 25 mm Ø)	
Dos tees de flujo directo de 25 mm de Ø	3,00 ft
Cuatro codos de 45º de 25 mm de Ø	6,00 ft
Dos válvulas de cierre rápido de 25 mm de Ø	1,00 ft
Un filtro de paso de 25 mm Ø	60,00 ft
Dos tees de flujo indirecto de 25 mm de Ø	12,00 ft
Un medidor de líquido	25,20 ft
Cuatro codos de 90º de 25 mm de Ø	10,00 ft
Una válvula Pull Away	70,00 ft
Ocho metros de manguera	26,00 ft
Una válvula de llenado	28,00 ft
Un acoplador de llenado	3,50 ft
Longitud de la tubería: 2, 15 m x 3,28	7,05 ft

Longitud total equivalente (Le)	251,75 ft

Retorno de gas líquido. Se indicó que, para la protección de la bomba por sobrecarga, se tendrá instalada una válvula automática para relevo de presión diferencial después de la bomba, calibrada a 5 kg/cm² (71 psi).

5. TUBERIAS Y CONEXIONES

Las tuberías que queden instaladas sobre piso tendrán una separación de más de 10 cm. del **NPT**, y contarán con soportes metálicos colocados a una distancia tal que impidan la flexión de las tuberías por su propio peso.

Todas las tuberías se tendrán separadas 0,05 m, una respecto de la otra.

Las tuberías para conducir gas LP serán roscadas, de acero cedula 80, sin costura, para alta presión. Los accesorios roscados, serán para una presión de trabajo de 140-210 kg/cm².

El filtro instalado en la succión de la bomba será roscado y para una presión mínima de trabajo de 17,33 kg/cm²

Las pruebas de hermeticidad se efectuarán antes de la operación de la estación por un período de 60 minutos con gas inerte a una presión de 1,50 kg/cm².

En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en los que pueda existir atrapamiento de este entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, de 13 mm (Y,") de diámetro, calibradas para una presión de apertura de 28, 13 kg/cm².

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.

Los diámetros de las tuberías por instalar serán:

TRAYECTORIAS	LIQUIDO	RETORNO	
		LIQUIDO	VAPOR
Del tanque a la toma de suministro	51, 32 y 25 mm	19 mm	19 mm

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

6. Despachador

Existirá un despachador con dos tomas de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna, estas tomas se encontrarán ancladas a un soporte metálico.

7. Tomas de suministro

Existirán dos tomas de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna. Las tomas estarán debidamente ancladas con su punto de fractura ocasionado por la válvula Pull Away.

El piso de las tomas de suministro se tendrá en terminación de concreto, con pendientes para el desalojo de las aguas pluviales.

Las tuberías de las tomas en su extremo libre del marco de sujeción y protección serán de acero al carbón cedula 80, sin costura, con conexiones igualmente de acero al carbón para una presión de trabajo de 140 kg/cm²

Cada una de las tomas de suministro serán de 25 mm (1 ") de diámetro y de su extremo libre contarán 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 (Yz") de diámetro.
- Dos tees de flujo directo de 25 mm (1") de diámetro.
- Una Pull Away de 25 mm (1 ") de diámetro.

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

8. Mangueras y coples flexibles

La manguera de las tomas será especial para soportar los efectos del gas **L. P.** Los coples flexibles pueden ser metálicos o de neopreno, pero en todos los casos soportarán la acción del gas **L. P.** Las mangueras están diseñadas para soportar una presión de trabajo mayor a 24,61 kg/cm² y una presión de ruptura de 140 kg/cm².

9. Medidor de líquido

Existirán dos tomas de suministro, estas contarán cada una con un medidor de líquido para controlar el abastecimiento de gas **LP** a los tanques montados permanentemente en vehículos, cada medidor se ubicará en cada una de las tomas de suministro.

Los medidores y las tomas de suministro estarán protegidos de la lluvia con techumbre metálica.

C. Proyecto Eléctrico.

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

1) objetivo.

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

2) Demanda total requerida.

La estación de Gas L. P. dividirá su carga e 2 renglones principales:

Fuerza para operación de la Estación con una carga de 4 491 watts. y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	4491 w
Alumbrado con una carga de 1 675 watts y un factor de demanda del 60%, lo que significa:	1005 w
Watts totales:	5 496
Factor de potencia:	0,90
KVA máximos:	4,95

3) Capacidad del transformador alimentador.

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA se seleccionará el transformador de capacidad inmediata superior a 4,95 KVA obtenidos, el cual contará con conexión delta-estrella para operar a 23 KV/220-127V.

4) Fuente de alimentación.

La alimentación eléctrica se tomará de las líneas eléctricas que pasan sobre la carretera Internacional Puebla-Atlixco, llevando una línea hasta el límite de la Estación de Gas L. P., protegiendo la salida con interruptor termo magnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R previa medición.

5) Proyecto interior

a) Tablero Principal:

Se contará con un tablero principal formado por interruptores, arrancadores y tablero de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, y contiene los siguientes componentes:

- 1 interruptor general (3 x 50 Amps)
- 1 combinación de interruptor arrancador
- 1 tablero de alumbrado integrado
- 1 interruptor termo magnético (2 x 30 Amps)
- 3 interruptor termo magnético (2 x 15 Amps)

b) Derivaciones hacia el motor:

La derivación de la alimentación hacia el motor partirá directamente desde el arrancador colocado en el tablero principal. 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 general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado de la zona de almacenamiento y de la toma de suministro.

e) Calculo de los Conductores Eléctricos. (cálculos completos en la memoria del proyecto eléctrico en los anexos)

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 4.5 metros a partir de los mismos.

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

8) Sistema general de conexión a tierra.

El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la Estación de 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 retorno 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.

Los equipos conectados a tierra serán: tanques de almacenamiento, bomba, tuberías, Skid metálico, toma de suministro (carburación), tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos los 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 encontrarán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual, clase ABC de 9 kg de capacidad cada uno, situados a una altura máxima de 1,50 metros y o mínima de 1,30 metros, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Tabla 8 Número y sitio de extintores.

UBICACIÓN	CANTIDAD
Almacenamiento	2 (Tipo ABC)
Toma de suministro	2 (Tipo ABC)
Tablero eléctrico	1 (Tipo BC de CO2)
sanitarios	1 (Tipo ABC)

b. Alarma.

La alarma que se instalará será del tipo sonora claramente audible en el interior de la estación de carburación, los elementos operarán con corriente eléctrica CA 127 V.

c. Entrenamiento de personal:

Una vez en marcha el sistema contra incendio se procederá a impartir un curso de entrenamiento del personal, que abarcará los siguientes temas:

- ◆ Posibilidades y limitaciones del sistema.
 - ⊗ Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
 - ⊗ Uso de manuales.
- ◆ Acciones por ejecutar en caso de siniestro.
 - ⊗ Interpretación de la alarma.
 - ⊗ Uso de accesorios de protección.
 - ⊗ Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
 - ⊗ Cierre de válvulas estratégicas de gas.
 - ⊗ Corte de electricidad.
 - ⊗ Uso de extintores.
- ◆ Mantenimiento general.
 - ⊗ Puntos por revisar.
 - ⊗ Acciones diversas y su periodicidad.

E. Sistemas y medidas de seguridad y prevención en la Estación de Carburación.

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

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

**2. 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
QUIMICAS**

De acuerdo del riesgo se determinan los medicamentos y materiales de curación para prestar los 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.

3. Rótulos de prevención, pintura y colores reglamentarios.

El recipiente de almacenamiento está 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 se encuentran 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 a los tanques 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 de los tanques constituyen la zona de protección del área de almacenamiento y las áreas de suministro para carburación, se encuentran pintadas con franjas de color amarillo y negro en forma alternada.

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

Deberán ser visibles instalados y distribuidos en los siguientes lugares como:

Tabla 9 Rótulos de seguridad.

LEYENDA DEL LETRERO	EJEMPLO DE PICTOGRAMA	LUGAR
ALARMA CONTRA INCENDIO		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
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, INFLAMABLE GAS		MUELLE DE LLENADO, TOMA DE RECEPCIÓN, TOMA DE SUMINISTRO, TOMA DE CARBURACIÓN O AUTOCONSUMO, UNO POR CADA LADO DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO, COMO MÍNIMO, Y, EN SU CASO, EN EL PATÍN DE RECEPCIÓN

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
 OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

LEYENDA DEL LETRERO	EJEMPLO DE PICTOGRAMA	LUGAR
SE PROHÍBE EL PASO A VEHÍCULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS		ACCESOS A LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN, 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 INDICAN 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 PLANTA DE DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DE ALMACENAMIENTO
SALIDA DE EMERGENCIA		EN EL INTERIOR Y 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 PLANTA DE DISTRIBUCIÓN 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

4. Libro Bitácora:

La Estación de Gas L.P. para Carburación contara con un libro Bitácora, en la cual se asentarán en forma periódica las operaciones de mantenimiento, las modificaciones que se hagan y las observaciones del técnico responsable.

5. Certificados de Capacitación:

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

6. Sistemas de seguridad en la Estación de Carburación.

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

Tabla 10 Equipos de seguridad instalados en la estación de carburación.

Válvulas y Accesorios
Válvulas de Exceso de flujo para vapor.
Válvula de Cierre Rápido.
Válvula de Retorno Automático.
Válvula de relevo hidrostática.
Válvula de Globo con Acoplador.
Reducción.
Filtro
Conector Flexible
Acoplador ACME
Manguera Flexible.
Manómetro.

7. Medidas Preventivas

La Estación de Carburación contará con las siguientes medidas preventivas:

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 Suministro para protección de:

- ◆ Soportes de Toma de Suministro.

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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

Todas las mangueras usadas para conducir Gas L.P. serán especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., y diseñadas para una presión de trabajo de 24,61 kg/cm² a una presión de ruptura de 140 kg/cm² estando protegidas contra daños mecánicos.

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.

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”.

Contra agentes externos y sabotaje.

El predio que alberga la Estación de Carburación en todo su perímetro con una barda de block de 3 m de altura, con elementos horizontales y verticales de refuerzo con contrafuertes al interior, todo de concreto armado.

El Limite Este (colindante con la carretera estará delimitado con una barda de block y elementos verticales y horizontales de concreto armado, con una entrada principal de herrería.

La Estación de Carburación contará con las siguientes medidas preventivas:

*“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.*

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 Suministro para protección de:

- ◆ Soportes de Toma de Suministro.

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

Todas las mangueras usadas para conducir Gas L.P. serán especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., y diseñadas para una presión de trabajo de 24,61 kg/cm² a una presión de ruptura de 140 kg/cm² estando protegidas contra daños mecánicos.

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.

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”.

*“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.*

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 propano¹.

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. /cm² y una presión de ruptura de 140 Kg. /cm². En el múltiple de llenado se cuenta con una válvula de seguridad de alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm (1/2").

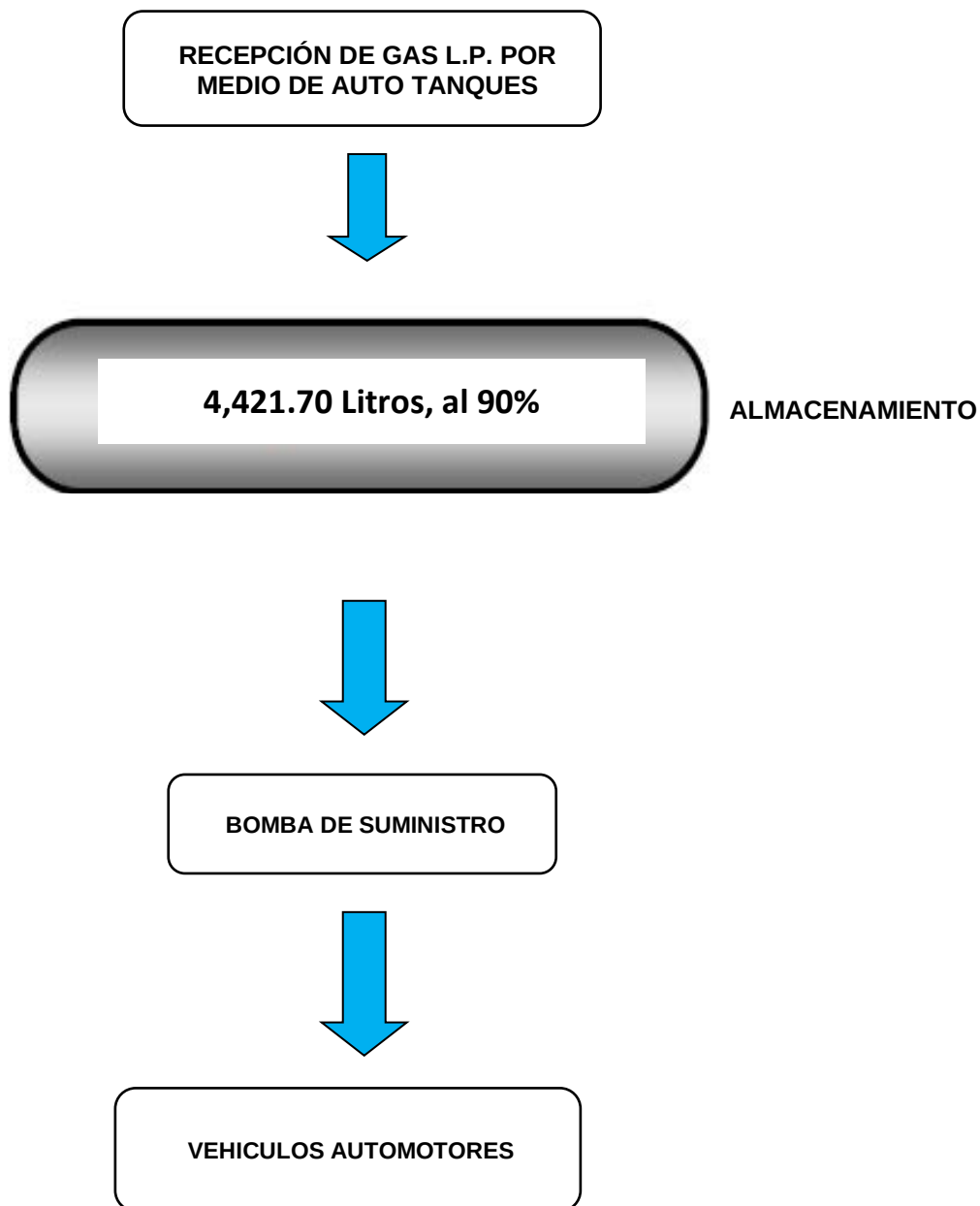
El gas que se encuentra "contenido" en una tubería se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 Kg/cm². Cuando el número de moléculas que se liberan del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa está en equilibrio.

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 lleva a cabo de la siguiente forma:

1. Recepción de Gas L.P.

El gas L.P. se recibe por medio de **Pipas** que cuentan con su bomba para trasegar el Gas L.P. al tanque de almacenamiento, una vez que se ha llenado el tanque se retira la pipa y se cuenta 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.

Los tanques de almacenamiento son del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especiales para contener Gas L.P., los cuales se localizan de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias y son llenados 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 85°/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 Santa Isabel Cholula, 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 incendio, se contratará el servicio municipal.

Las aguas sanitarias y grises serán canalizadas al drenaje municipal, solicitando los permisos que para tal efecto expidan las autoridades competentes.

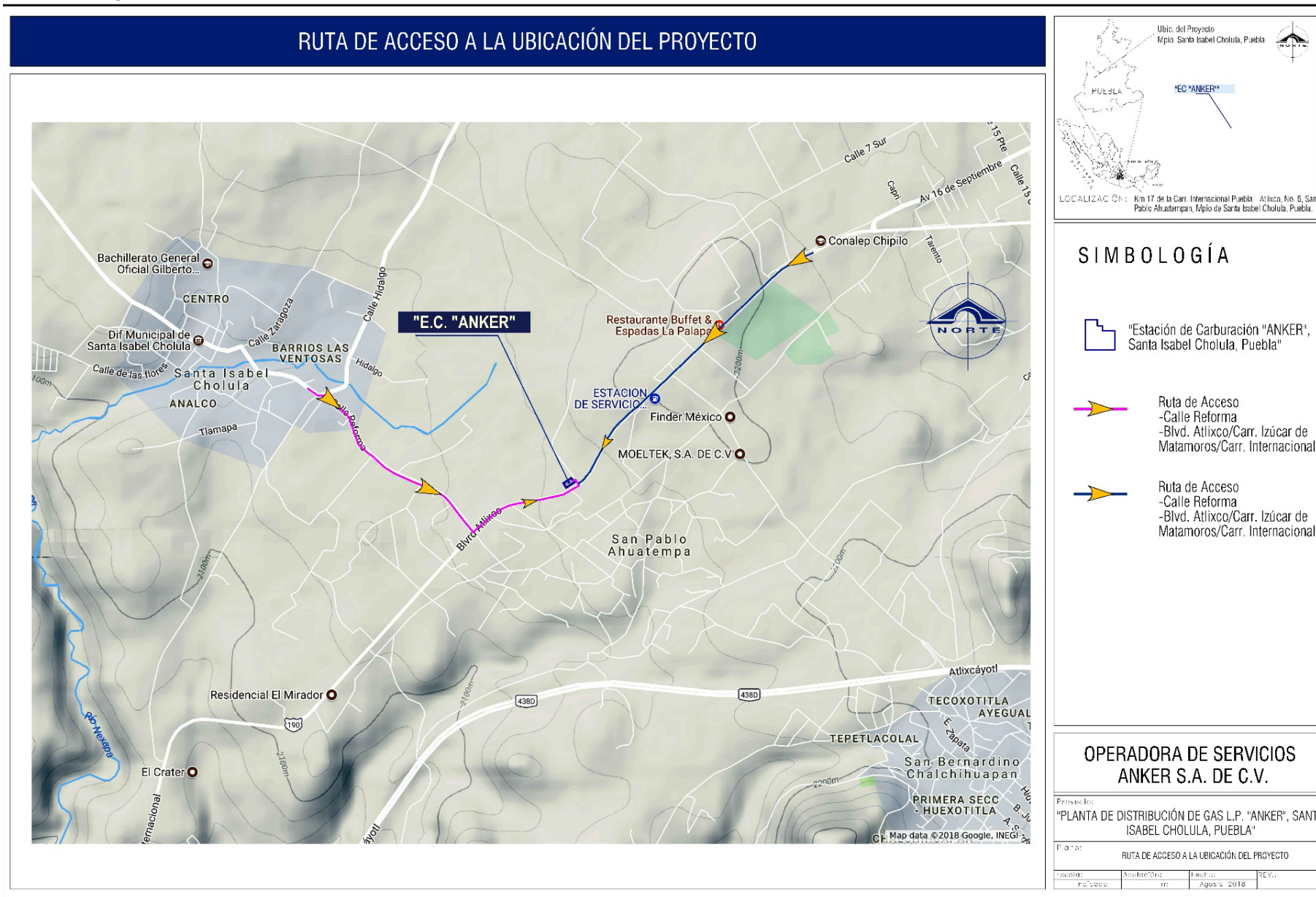
Servicio de limpia, para el manejo de la basura y desechos orgánicos sólidos en la etapa de construcción se contará con recipientes en donde se almacenarán de manera temporal y posteriormente serán llevados a donde indiquen las autoridades municipales, lo mismo sucederá con los desechos que se denominan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

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

Accesos.

La Estación de Carburación cuenta con acceso de entrada y otro de salida por el lado Sur, hacia el Blvd. Atlixco.

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



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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

Comercial e Industrial, de acuerdo al **oficio sin número de fecha 21 de Diciembre del 2018** mediante el cual la **Presidencia Municipal de Santa Isabel Cholula, Puebla**, le otorga el cambio de uso de suelo a **Comercial e Industrial i**

Usos de suelo Vegetación.

La **Carta de Vegetación y Usos de Suelo Serie IV INEGI 2013**, indica que el predio se ubica en una zona con uso predominante **Pastizal inducido**.

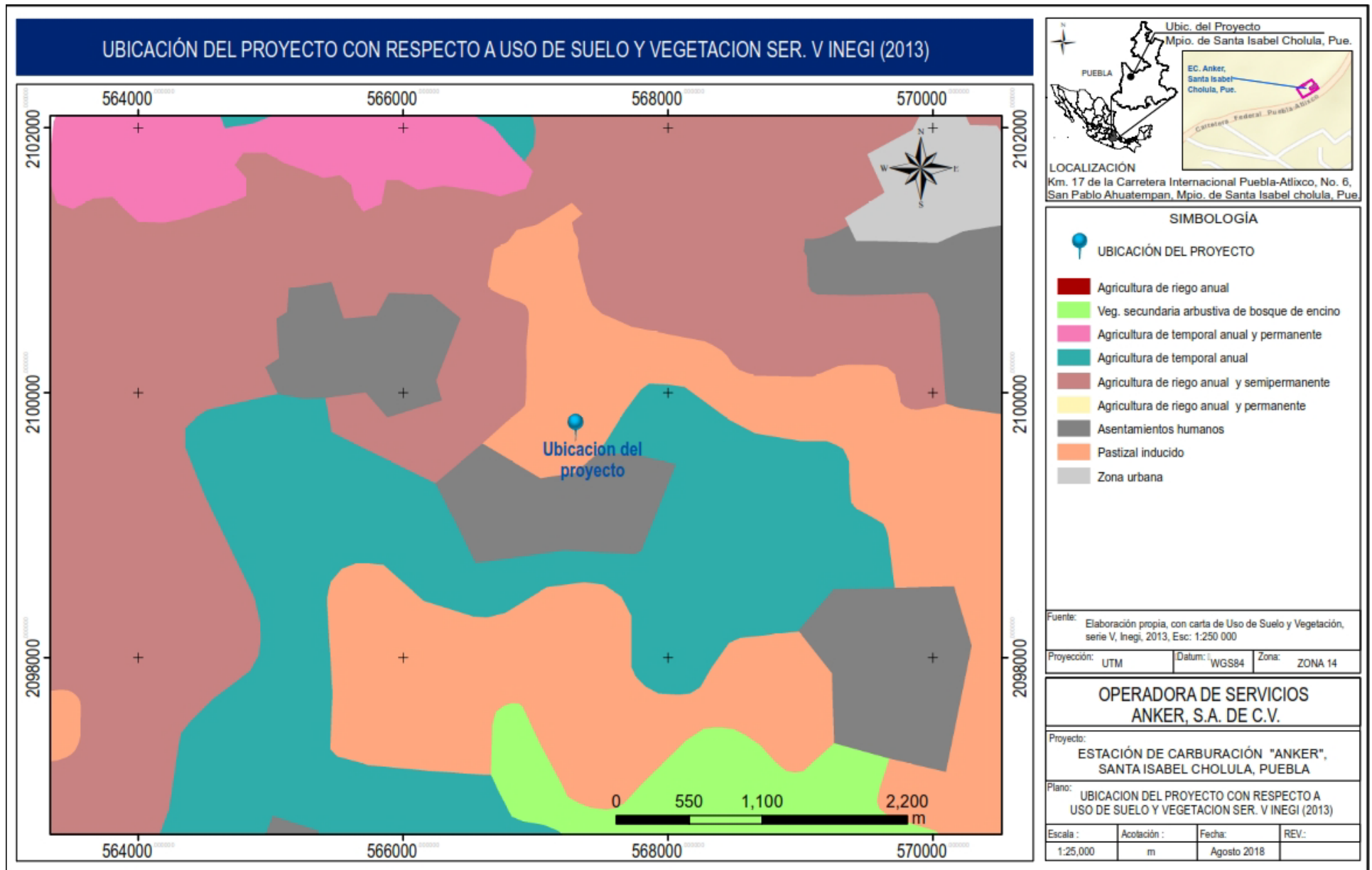
En el **Anexo 4 Cartas Temáticas** se muestran los resultados de la ubicación georreferenciada con respecto a clima, vegetación, uso de suelo, microcuencas.

Con base en los recorridos de campo y la visualización de fotografía aérea de diversos servidores geográficos se determina que el uso predominante en la zona es urbano bien consolidada.

Usos de los cuerpos de agua.

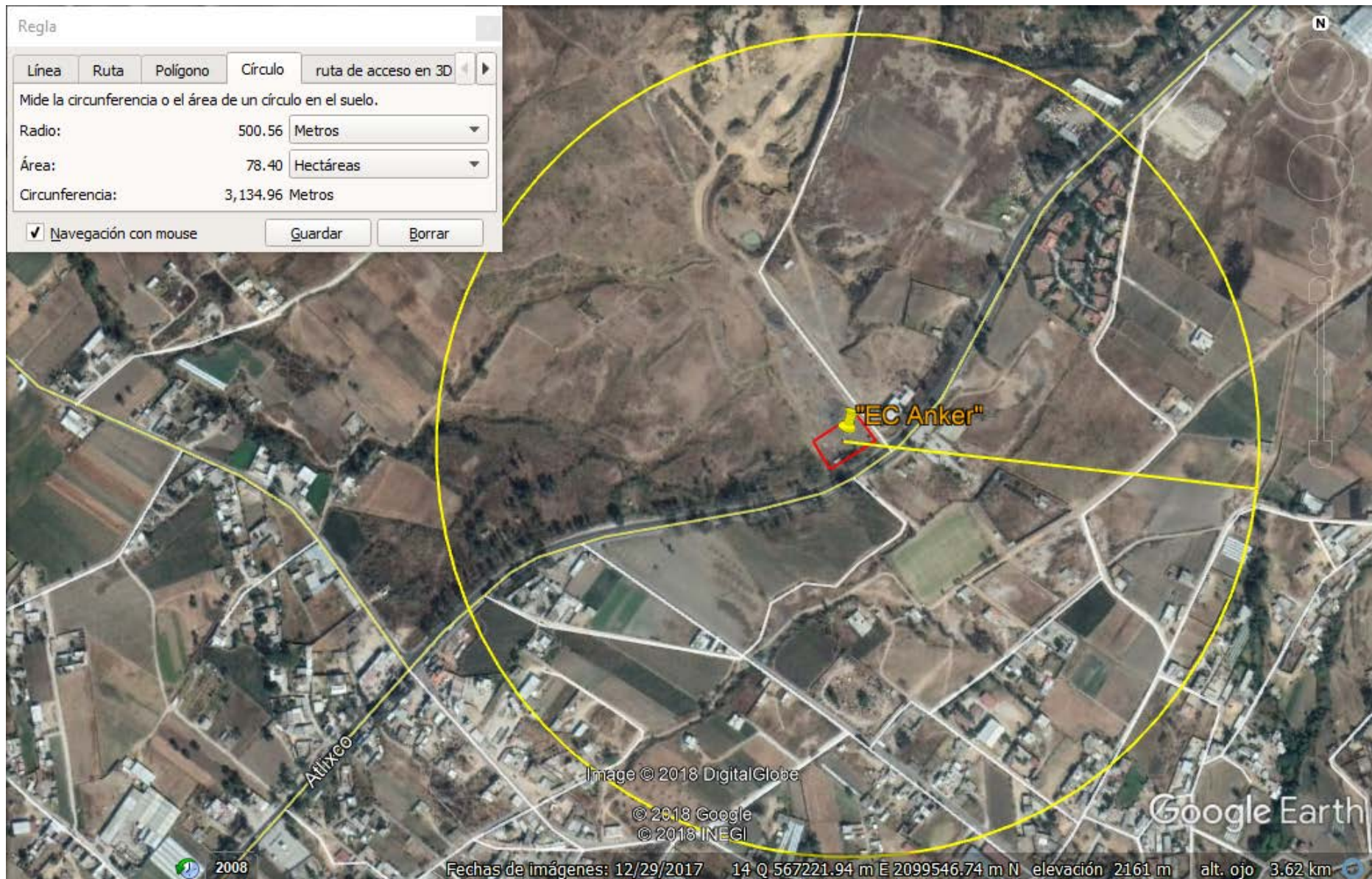
Dentro del radio delimitado como AI existe una mina a cielo abierto que ya no presenta actividades, la extracción de material dejó socavones en donde se acumula el agua en época de lluvias y forman espejos de agua que atraen a algunas aves.

Fig. 4 Ubicación de proyecto con respecto al uso del suelo y vegetación Serie IV 2013.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fig. 5 Vista satelital del radio de 500 m a partir del centro del proyecto.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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

A continuación, se presenta un cronograma de trabajo en el que se indica el tiempo aproximado que llevará concluir cada etapa del proyecto, así como el orden de ejecución, sin incluir el tiempo de los permisos correspondientes el tiempo total de ejecución desde la preparación del sitio hasta el inicio de operación es de aproximadamente 1 año.

Tabla 11 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						

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

f) 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, se estima una vida útil del proyecto de 30 años según los planes de operación y mantenimiento.

En caso de que se termine la vida útil de cualquiera de los tanques 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.

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 tóxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final.

La descontaminación se realizará mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencia, 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 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 fenezan las autorizaciones obtenidas, se solicitará la ampliación del plazo de operación ante las instancias y/o autoridades competentes.

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 butano², no tiene características reactivas, corrosivas, tóxicas 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 5.

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.

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 = 4,421.70. (Cuatro mil doscientos veintiún litros aprox.)

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

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 Petróleo	4500 litros 2430 Kg en cada tanque	Inflamable explosivo	En tanques .	Hidrocarburos del Petróleo	Gas a T ambiente. Líquido 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 contarán 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 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	Etapas 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 tambores 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 ALMACENAMIENTO 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 sujetos 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 **AI** 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 del mismo 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 I, las obras y actividades requerirán los **2538.92 m² de la superficie del polígono delimitado**.
- b. Ecosistemas presentes en las inmediaciones de acuerdo con la ubicación del predio se encuentra en un área en franco proceso de urbanización en donde la presencia de ecosistemas corresponde a ambientes perturbados, se tiene presencia de superficies con estrato herbáceo y algunos predios particulares que sostienen cultivos de frutales y árboles de ornato como jardines o traspatios.
- c. Usos de suelo y subsectores (área en que se ha dividido 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 AI.

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

1. **Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP).**
2. **Usos y vocación de suelo.**

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 **2538.92 m²**, son el área que se dedicará para obras permanentes, los impactos “significativos” se generarían sobre esta superficie, aunado a la temporalidad de la etapa de construcción se estima que su influencia indirecta se ve acotada al límite del predio.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 2538.92 m²)

De acuerdo con los resultados de las observaciones y recorridos de campo en el predio en donde se aloja la estación de carburación la presencia de flora se limita al estrato herbáceo en las orillas del predio ya que el suelo se encuentra compactado debido a las actividades que se desarrollaban en el predio de manera previa. El sitio en el que se pretende construir la Estación de Carburación fue usado en algún tiempo como estacionamiento de camiones probablemente de la mina a cielo abierto que se encuentra hacia el norte.

Fauna presente en los 2538.92 m²

La presencia de fauna es nula, no hay condiciones para que la fauna se resguarde dentro del predio, no hay madrigueras, nidos ni cuevas para que se de este fenómeno, no obstante, no se descarta la presencia de fauna nociva como son ratas, que es una especie que se ha adaptado a la presencia del ser humano.

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



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

A continuación, se muestra con las imágenes satelitales disponibles en Google Earth la tendencia de cambio que ha tenido el predio, donde en general no se aprecian cambios significativos.

A pesar de que algunas de las imágenes que se presentan carecen de una buena nitidez, en ellas se logra apreciar la condición del predio a lo largo de los 9 años de los que se tiene registro. La imagen más antigua es de 2008, y la más reciente es de diciembre de 2017.

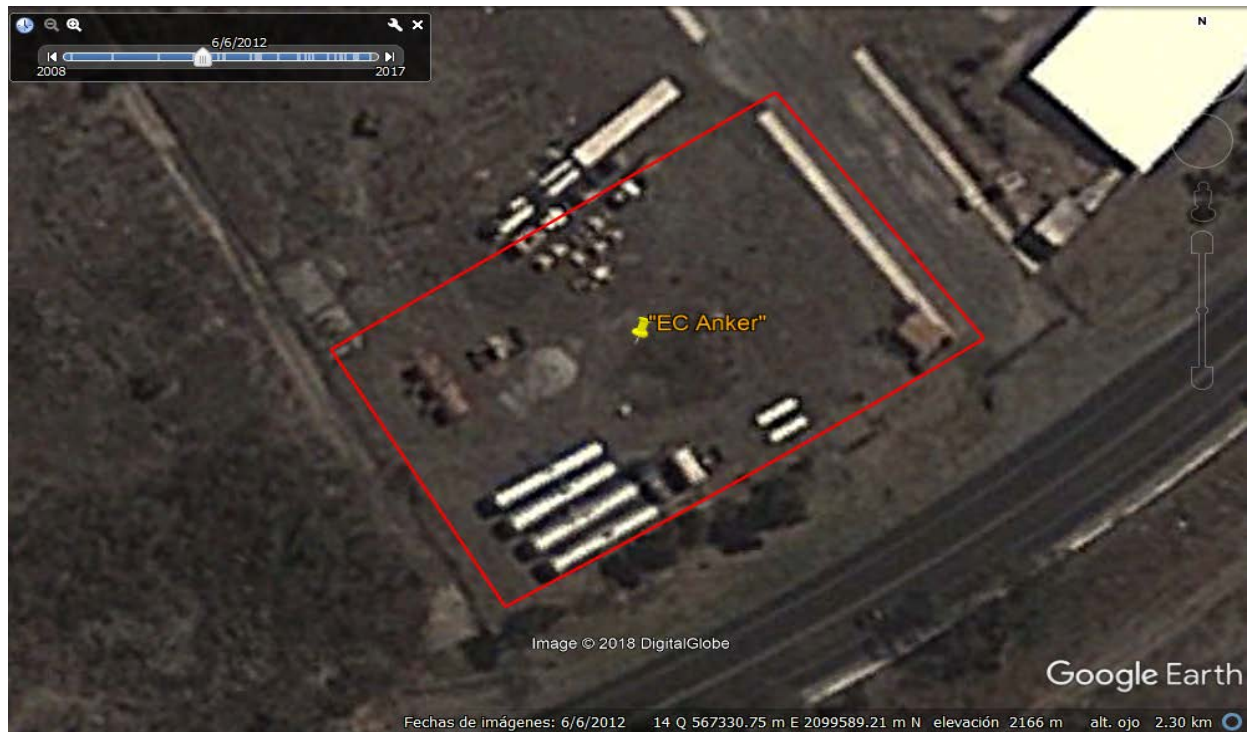
Como se aprecia en la primer imagen el predio donde se pretende construir la estación sostenía actividades antropogénicas desde 2008, dichas actividades fueron más o menos constantes hasta 2014, donde la actividad disminuyó.

Las actividades previas impactaron seriamente las condiciones del predio, en la imagen de 2008 incluso se observa el piso recubierto y compactado, por lo que la eliminación de vegetación fue necesaria en todo el predio, de ahí que la vegetación que se encuentra actualmente es típica de lugares perturbados.

Fig. 7 Condiciones del predio en 2008.

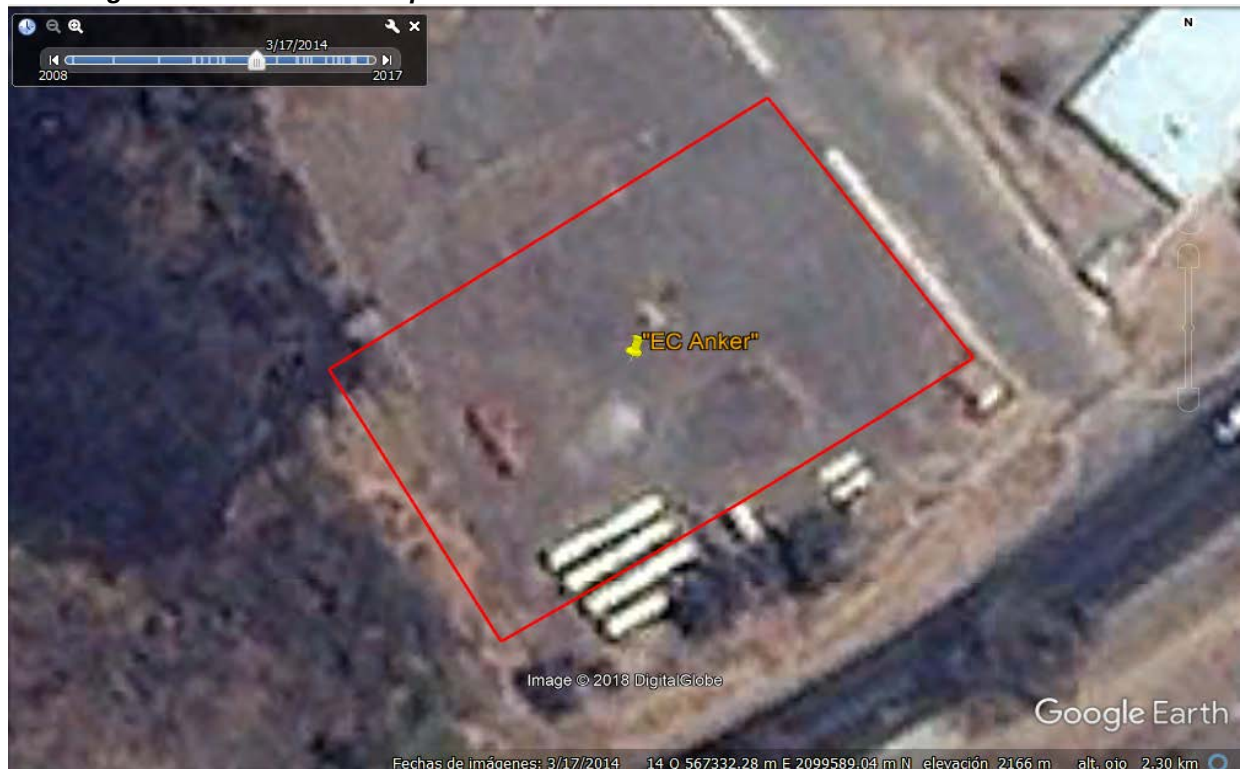


Fig. 8 Condiciones del predio en 2012.



Para 2014 la actividad dentro del predio disminuyó considerablemente, pero es hasta 2012 cuando se nota el cese de dichas actividades, y aunque se dejaron abandonados algunos tanques donde calentaban asfalto y otros materiales ya no hay movimiento de camiones por lo que la vegetación herbácea comienza a aparecer.

Fig. 9 Condiciones del predio en 2014.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fig. 10 Condiciones del predio en 2016.

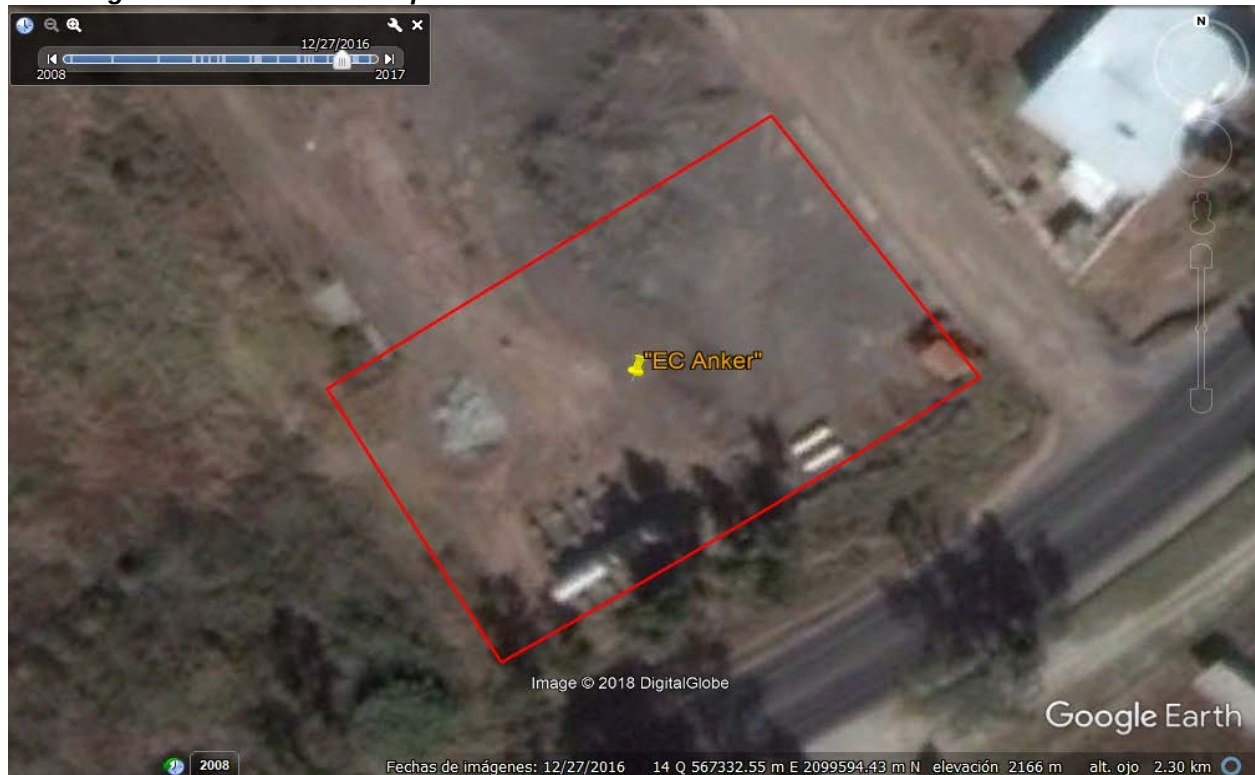


Fig. 11 Condiciones del predio en 2017.



Debido al constante movimiento de camiones con pesos considerables dentro del predio hay lugares donde se encharca el agua

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.



Foto 1 Vista desde el Blvd. Atlixco hacia lo que será el frente de la estación



Foto 2 Dentro del predio en la esquina sureste se encuentra una pequeña capilla rodeada de algunas especies ornamentales, dicha construcción es la única que se encuentra actualmente en el predio.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.



Foto 3 Vista de la zona de anegación dentro del predio, en la foto todavía se puede ver el material que se usó para compactar el suelo durante las actividades de 2008.



Foto 4 La única especie arbórea que se encuentra dentro de los límites del predio es este eucalipto, sin embargo, apenas alcanza la talla de un brinjal que pudo provenir de la semilla de los árboles maduros que se encuentran a orilla de carretera.

*“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.*



Foto 5 La prevalencia de pastos es evidente, y como se observa en la imagen el crecimiento de la vegetación es lento y se dificulta por el material compactado en el piso, también se ven algunos montones de material pétreo sobre los que han crecido algunos arbustos.



Foto 6 La prevalencia de pastos es evidente, y como se observa en la imagen el crecimiento de la vegetación es lento y se dificulta por el material compactado en el piso, también se ven algunos montones de material pétreo. .

*“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.*

2) Área de Influencia del Proyecto. (AI)

Se encuentra delimitada por el radio de 500 m cuya área representa **78.40 Ha** m, no se considera el tiempo que duren las actividades de construcción ya que será corto y no se estima afectación indirecta fuera del predio, la generación de residuos, será en todo momento controlada y 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 fielmente, 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 Santa Isabel Cholula de manera que no se constituye como un elemento que ponga el 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 **78.40 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 L equivalentes a 2,800 Kg, muy por debajo del caso mencionado arriba, por lo que el radio de estudio propuesto de 500 m es suficiente para este caso.

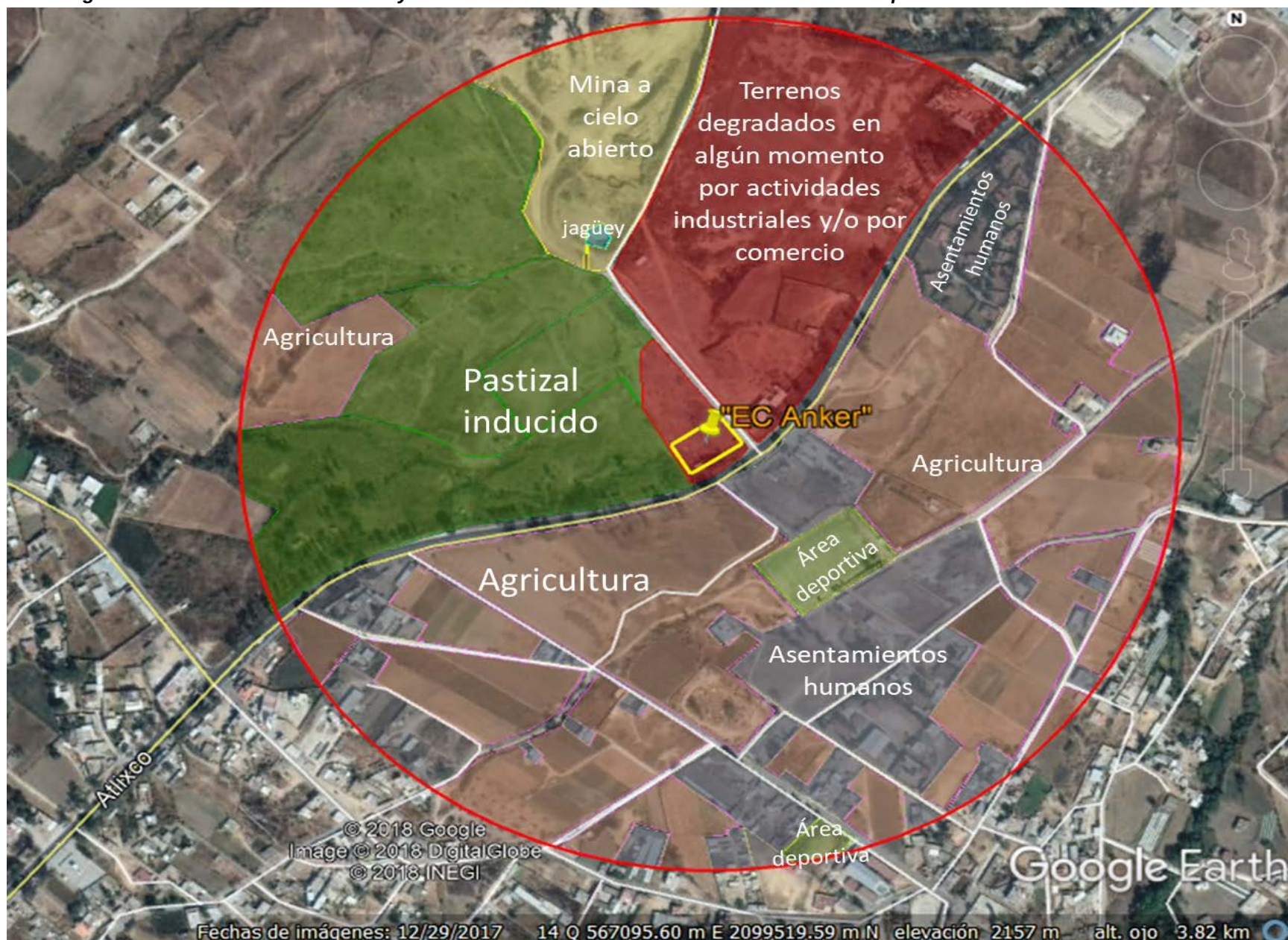
Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 78.40 Ha)

En la imagen satelital siguiente se pueden apreciar los predios que aún sostienen vegetación, ya que contabilizarlos o muestrearlos resultaba impráctico y poco viable, sobre todo por el acceso a la muestra y el costo que representaría dicho levantamiento, además de considerar que la construcción de la Estación de carburación no influye en los cambios de la vegetación cercana, por lo que para fines meramente ilustrativos se hizo una revisión de imágenes satelitales de Google Earth en el radio de 500 m alrededor del área del proyecto.

Con el uso de la herramienta de Street View se hizo un recorrido virtual con el fin de obtener una descripción breve de los predios mencionados dentro de las 78.40 has, a pesar de que las fotografías de esta herramienta son de 2012, las consideramos vigentes para mostrar el estado biótico de la zona ya que la superficie coincide con lo observado en la imagen satelital de Google Earth de 2018 que está disponible para su consulta.

.

Fig. 12 Condiciones Ambientales y usos dentro del radio de 500 m verificados en campo.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.



Foto 7 A unos 50 metros de lo que será la estación de carburación se encontraron estas llantas tiradas de modo inapropiado, tales residuos parecen ser de los camiones que salían de la mina a cielo abierto que se encuentra hacia el norte del predio de estudio.



Foto 8 Vista de uno de los espejos de agua se encuentra ubicado a unos 240 m hacia el norte de la estación, se forma debido a la acumulación de los escurrimientos pluviales a las excavaciones realizadas para la extracción de material terrígeno.



Foto 9 Vista de las condiciones actuales de la mina a cielo abierto que se encuentra al norte del AI a unos 300 metros del predio de la estación, como se ve las condiciones ambientales se vieron seriamente afectadas con las actividades desarrolladas ahí.



Foto 10 Vista desde el Blvd. Atlixco hacia la comunidad de San Pablo Ahuatempa, en predios alrededor de la población se observan campos dedicados a la agricultura.

Fauna presente en los 78.21 Ha.

Debido a las condiciones perturbadas del **AI**, podemos descartar definitivamente la presencia de fauna silvestre de tallas mayores, aunque no se descarta claro la presencia de animales típicos de zonas semirurales como tlacuaches o zorros, sin embargo descartamos que existan especies enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-056-SEMARNAT, ya que las la población y sus actividades agrícolas están muy cercanas y muchas especies tienden a desplazarse a donde no sean casadas o molestadas.

En el **AI** sólo se observó una garza blanca que tomaba agua de los espejos de agua que se forman. Como se sabe las aves son animales de fácil y rápido desplazamiento por lo que es más difícil que se vean afectadas por la construcción de la estación.



Foto 11 Garza blanca avistada en el jagüey que se encuentra a 240 m de lo que será la estación de carburación.

Criterio Técnico Usos de Suelo (Actividades y usos predominantes en el AI en los 78.40 Ha).

De acuerdo con lo consultado en la carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI de 2013 las 78.40 Ha se encuentran localizadas en **Pastizal Inducido**.

c) Identificación de atributos ambientales. Descripción y distribución de los principales componentes ambientales (bióticos y abióticos).

Como ya se mencionó con anterioridad a fin de caracterizar el **AI** se tomará en cuenta la dinámica del municipio de Santa Isabel Cholula, Puebla siendo representativo de las condiciones ambientales que se encuentran fuera de los límites del predio y de puntos más alejados.

Componentes bióticos.

Vegetación

De acuerdo con lo analizado en la carta de vegetación de INEGI (2013) la mayor parte del municipio de Santa Isabel Cholula está dedicado a la agricultura y al pastizal inducido. Presenta un área extensa de agricultura de riego que cubre toda la porción occidental y septentrional, y existen terrenos de temporal, además hay un proceso de urbanización constante.

Tabla 16 Tipo de vegetación en el municipio de Santa Isabel Cholula.

Concepto	% de la superficie municipal
Agricultura	77
Zona urbana	5
Pastizal inducido	18

Se dedujo que debido al rápido crecimiento de los asentamientos humanos y la actividad agrícola ya no existen superficies forestales, por lo que la vegetación presente en el AI se reduce a lo agrícola, unos pocos sitios de relictos de encinar que coincide con la ribera del río Nexapa, algunas más de tipo ornamental en jardines y áreas verdes. El crecimiento de las zonas urbanas se ha venido desarrollando sobre terrenos que previamente eran ocupados para la agricultura y junto con el abandono de esta actividad se genera áreas desnudas, sin vegetación; con algunas herbáceas e incluso con algunas especies arbustivas.

Agricultura

Existe una gran diversidad de cultivos debido a la presencia de riego por pozos en parcelas con terrazas: flores, como cempasúchil, terciopelo, gladiolas, y otras; todo tipo de hortalizas, como cebollas, zanahorias, lechuga, epazote, espinacas, rábanos, perejil, chile, jitomate, tomate verde y muchas más; además de los cultivos comunes, como es maíz, frijol y calabaza, y cultivos forrajeros, como son pastizales y alfalfa.

La actividad agrícola es diversa ya que en el municipio hay agricultura tradicional sobre las grandes extensiones de terreno al noroeste del AI, pero también hay algo de fruticultura, agricultura en terrazas, fruticultura y cultivos de cobertera en invernaderos o túneles.

Agricultura en terrazas

Se observa que se cuenta en la cuenca con la cultura de la construcción de terrazas en los terrenos de ladera, para reducir la erosión del suelo y controlar los escurrimientos. Esta cultura al parecer se está perdiendo pues existen muchas zonas de terrazas donde se encuentran éstas en pleno deterioro y no se observan acciones para detener esta situación. Para mantener y conservar las terrazas es indispensable una densa cubierta vegetativa permanente en los desniveles de las terrazas. Se han observado especies arbóreas (*Leucaena leucocephala*, *Erythrina sp.*, *Buddleia cordata*, *Ipomoea murucoides*), arbustivas (*Baccharis conferta*, *Mimosa biuncifera*) y xerofítica (*Opuntia sp.*, *Agave sp.*).

Fruticultura

En toda la zona existen huertas frutícolas, la mayoría son de aguacate, pero existen también huertos de cítricos y de duraznos.

Agricultura de cobertera.

Debido a la cercanía con Atlixco donde se tiene gran demanda por las flores, los cuales son regados con pozos artesianos y con mangueras que se alimentan de manantiales, además de la producción de flor de zempazuchitl, nube, y además de diversas parcelas con cultivos hortícolas como cebolla, frijol, calabaza, y otras, además de tener intercalados arboles de aguacate o frutales, en los cuales se observan terrazas con vegetación nativa y con árboles en las mismas barreras vegetativas. En las parcelas de maíz se observa la asociación con calabaza y frijol. Se observaron sistemas de riego con manguera de plástico y diversos pozos empleados para estas actividades.



Foto 12 Vista desde el Blvd. Atlixco a los invernaderos que producen flor dentro del SA

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Pastizal inducido o cultivado

Por lo general incluyen los pastizales inducidos como cultivados, donde dominan las herbáceas, tanto gramíneas (pastizales) como otras hierbas. También puede incluirse áreas agrícolas en descanso o abandonado, donde todavía no se han desarrollado especies leñosas

Áreas desnudas, sin vegetación; áreas sin vegetación con áreas herbáceas; áreas sin vegetación con algunas especies arbustivas

Existen abundantes áreas degradadas sin cubierta vegetal, donde el suelo está completamente erosionado por la misma ausencia de vegetación, lo cual se debe al sobrepastoreo combinado con las quemadas frecuentes. A veces se encuentran manchones con poco pasto o algunos arbustos, como son las especies pioneras *Dodonaea viscosa*, *Wigandia urens* y/o *Nicotiana glauca*, en algunos lugares comienzan a verse especies pertenecientes un poco más típicos de selva baja caducifolia que apenas comienzan a aparecer en estas tierras como: *Baccharis* sp., *Mimosa biuncifera*, *Ipomoea murucoides* y algunos individuos de *Agave* sp.



Foto 13 Vista de áreas sin uso aparente observados desde calle de las flores en la cabecera municipal de Santa Isabel Cholula, en la foto se observan dos especies pioneras en áreas erosionadas que son comunes en todo el AI.

De las especies anteriormente citadas ninguna se encuentra listada bajo algún estatus en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que si bien tienen una relevancia ecológica para las especies de fauna que las utilizan como refugio y alimento, así como algunas de estas también son utilizadas por los pobladores para el alimento del ganado y como fuente de leña.

No obstante, lo identificado en campo se tiene que la carta de Uso de suelo y Vegetación serie IV publicada en el año 2013 por el INEGI, el tipo de vegetación presente dentro del AI delimitado es agricultura y pastizal inducido.

Fauna

El área de estudio 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 el desarrollo de actividades urbanas y de infraestructura. El análisis de la fauna en el área de estudio consistió en dos etapas:

- 1.- Avistamiento directo de especies, huellas o excretas para identificación de especies presentes.
- 2.- Revisión de bibliografía para especies reportadas en la zona.

Sin embargo, no se logró visualizar animales ni excretas de ningún mamífero o animal de talla mayor, la revisión bibliográfica arrojó lo siguiente para la zona:

Tabla 17 Fauna registrada para el municipio de Santa Isabel Cholula, Pue.

Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059-2010
lagartijas espinosas	<i>Sceloporus sp.</i>	-----
Colibrí Pico Ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	-----
Colibrí Garganta Rubí	<i>Archilochus colubris</i>	-----
Colibrí Opaco	<i>Cynanthus sordidus</i>	-----
Colibrí Corona Violeta	<i>Amazilia violiceps</i>	-----
Tlacuache Norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	-----
conejos de monte	<i>Sylvilagus sp.</i>	-----

Quizás debido a que en general el municipio de Santa Isabel Cholula cuenta con grandes extensiones de tierra con uso agrícola el interés ha llevado a algunos investigadores a enfocarse en especies de insectos, principalmente en el orden de los coleópteros del que hay algunos listados de zonas cercanas al AI, en el que se reportan especies de los géneros *Phyllophaga*, *Macroductylus*, *Anomala*, *Cyclocephala*, *Strategus* y *Ligyris*.

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 300 y 600 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).

Dentro del polígono del proyecto, de igual forma se presenta en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto, actualmente el mayor porcentaje está cubierto por pastos inducidos, y actividad agrícola siendo éstas las actividades económicas significativas a nivel de SA.

En particular el sitio del proyecto no presenta elementos paisajísticos relevantes dado que se trata de un espacio perturbado con vegetación muy escasa y de poco valor ecológico.

Tabla 18 Unidades de paisaje identificadas en el polígono del proyecto y en área de influencia.

UNIDAD DE PAISAJE	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Zona agrícola y pastizal inducido	Todo el sitio del proyecto y en la mayor parte del Area de Influencia	Zona con actividad agrícola, con producción tanto a cielo abierto como bajo cobertera.
Asentamientos humanos	Principalmente ubicados en la cabecera municipal y San Pablo Ahuatempa	A pesar de ser una comunidad semirural, varias calles cuentan con asfalto y concreto por lo que el paisaje tiende a verse urbanizado.



Foto 14 Vista de la calidad del pastizal inducido cercano a la estación, la foto fue tomada en agosto de 2018, temporada de lluvias por lo que el pastizal es abundante y con colores vivos, sin embargo, del mismo modo en temporada de secas el lugar se encuentra con colores opacos y la belleza escénica disminuye considerablemente.



Foto 15 La belleza escénica depende del observador por lo que la orografía del lugar puede representar un alto valor en este aspecto, sin embargo, la construcción de la estación no modificará la orografía del sitio, y escenas como las de la foto no se verán afectas.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Componentes abióticos.

Climatología.

El clima de Santa Isabel Cholula es de tipo: Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (70 por ciento) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (30 por ciento).

El área de estudio incide dentro de la zona climática de los templados del valle de Puebla, y según la clasificación de Köppen, modificada por E. García le corresponde el clima siguiente:

C(w2)

Clima Templado, subhúmedo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente de 22°C. La Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

C(w1)

Clima Templado, subhúmedo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente de 22°C. La Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Temperatura

La estación meteorológica 21247 Cholula de la Comisión Nacional del Agua, está ubicada en el municipio de San Andrés Cholula y es la más cercana al municipio de Santa Isabel Cholula. Su ubicación geográfica es: Latitud Norte: 19°04'06.48" y Longitud Oeste: 98°19'04", altitud: 2155 msnm.

Tabla 19 Las temperaturas registradas por la estación Cholula son las siguientes:

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura media (°C)	13.6	14.89	16.51	20.22	18.85	18.93	18.03	18.32	17.75	17.62	15.8	14.06	17.04
Temperatura máxima (°C)	26.45	27.82	29.66	31.11	31.12	49.82	27.5	27.67	27.09	26.99	27.02	26.3	29.88
Temperatura mínima (°C)	0.93	1.93	2.86	6.11	7.46	8.68	7.69	8.32	7.21	4.71	2	0.71	4.88

En los datos históricos año 2013, de la red de estaciones meteorológicas del INIFAP (Instituto Nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias) para la estación San Luis Tehuiloacán, en el municipio de San Andrés Cholula se reportan las siguientes variables:

Temperatura máxima (°C) 23,49

Velocidad del viento (Km/h) 4,55

Humedad relativa (%) 67,19

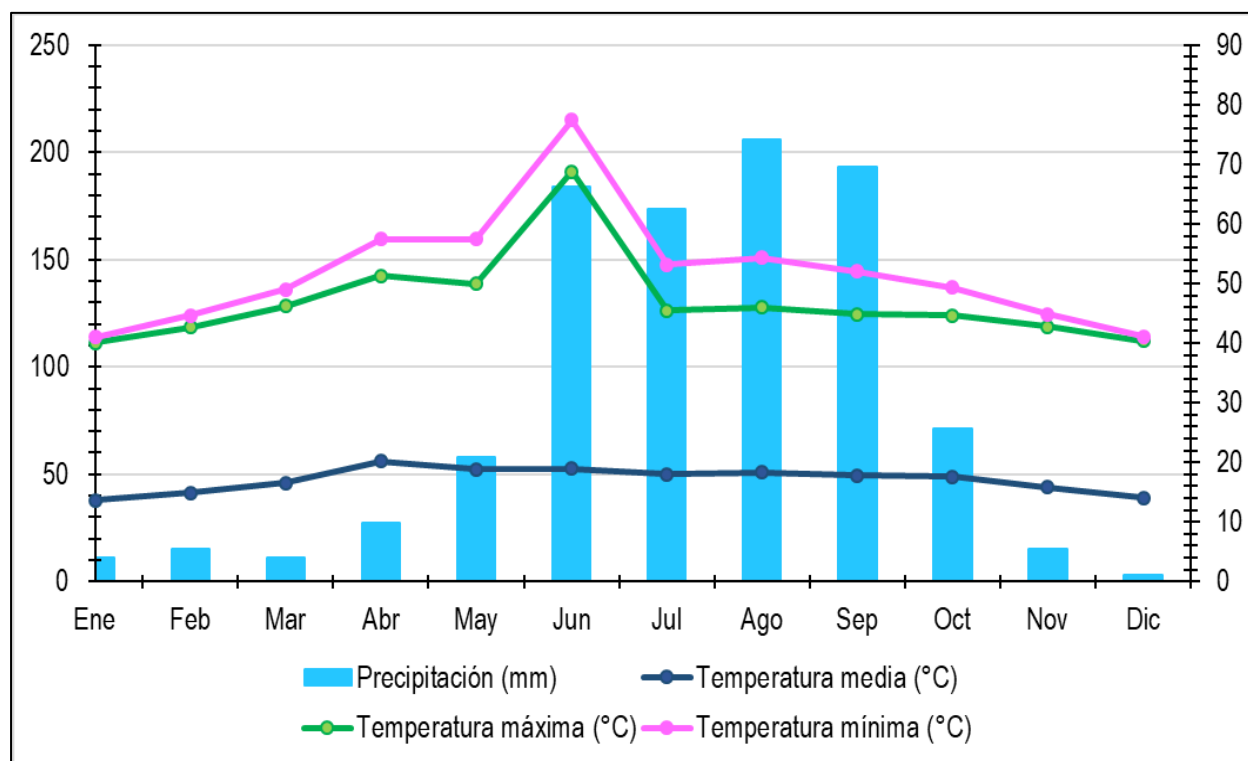
Precipitación.

Los valores promedios de precipitación registrados en la estación climatológica Cholula se describen en el siguiente cuadro:

Tabla 20 Precipitación registrada en la estación Cholula (SMN)

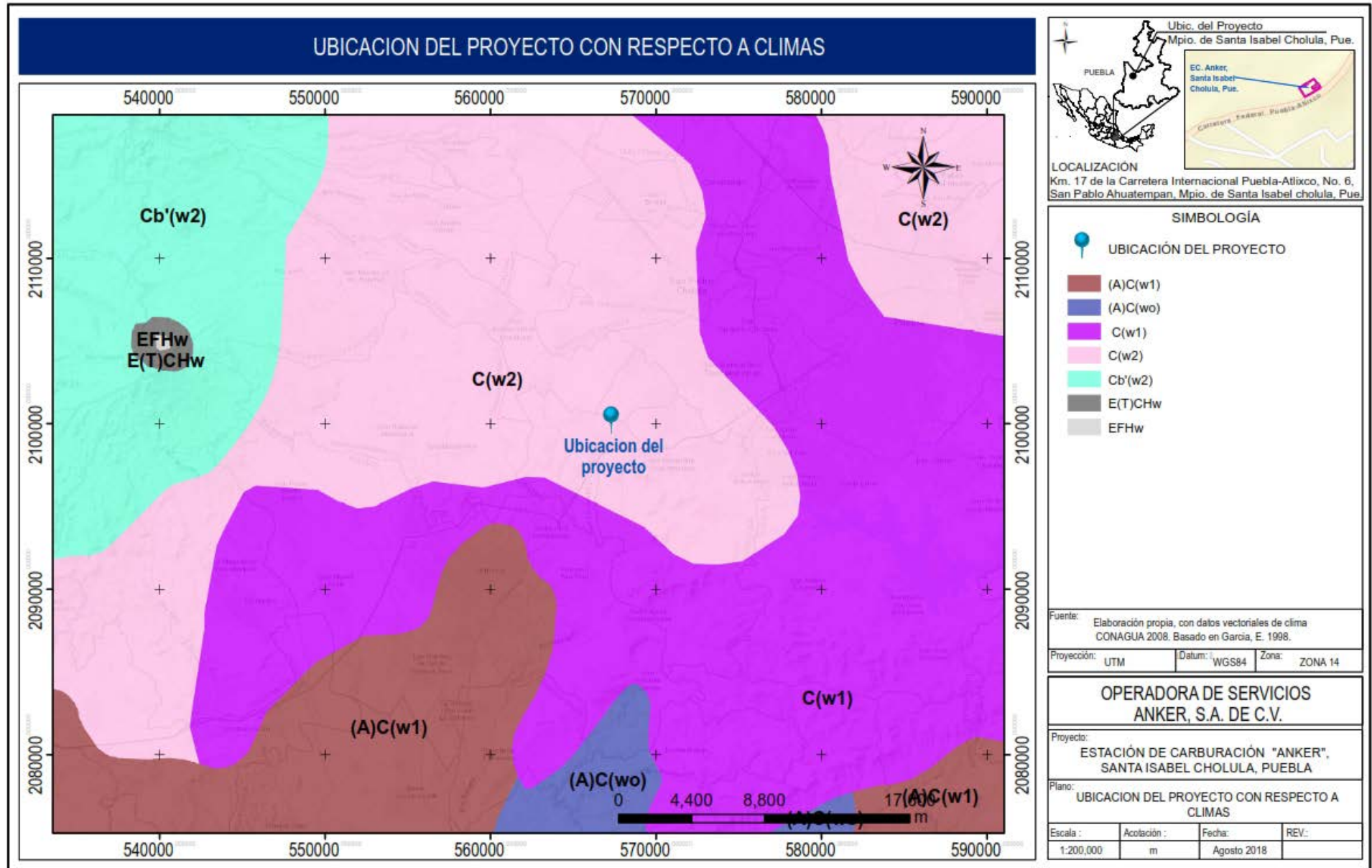
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	11.04	15.22	11.41	27.55	57.72	184.04	173.71	205.84	193.41	71.31	14.91	3.12

La precipitación anual promedio es de 969.29 mm. La precipitación se concentra en los meses de junio a septiembre, donde la máxima se encuentra en el mes de agosto. La máxima temperatura se presenta en el mes de junio.



Gráfica. 1 Distribución de la precipitación y temperatura de la estación Cholula (SMN)

Fig. 13 Clima en el Área de Influencia



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Velocidad de vientos

Por las características fisiográficas del Valle de Puebla en que el volcán La Malinche se ubica en el lado norte y al sureste la Sierra del Tenzo, forman un valle abierto en dirección NNE a SSO, de acuerdo con información de la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico de Puebla (Ayuntamiento de Puebla 2009), el 85% de las corrientes de aire en el Valle de Puebla vienen en el sentido NNE.

Las direcciones dominantes de los vientos son: NNE, SSW con una velocidad promedio de 1.6m/s, siendo la más alta en enero con 2.4 m/s y la más baja con 0.5 m/s en diciembre.

La Velocidad del viento promedio según datos de INIFAP, 2013 es de 4,55 Km/h.

Fenómenos climatológicos extremos.

Los fenómenos climatológicos que afectan al municipio de Santa Isabel Cholula son: niebla o neblina, heladas, granizo y tormentas eléctricas. Los registros del año 2010 para estos fenómenos climatológicos en la estación meteorológica de Cholula fueron: niebla o neblina: 2 días; heladas: 36 días; granizo: 0 días y tormentas eléctricas: 0 días por lo que su mayor problema son los encharcamientos en las zonas urbanas.

Cuenta con un clima extremoso alcanzando temperaturas bajo cero en los meses de diciembre y enero siendo la temporada del año más fría del año.

Relieve y topografía.

El Municipio pertenece a dos regiones morfológicas: convencionalmente se considera que de la cota 2,000 hacia el Sur pertenece al Valle de Atlixco; y de la misma cota al Norte, al Valle de Puebla. Ambos pertenecen a la Altiplanicie Poblana. La topografía del Municipio es irregular, presenta un declive general del Oriente y Poniente hacia el Centro; y del Centro hacia el Sur; siguiendo el recorrido del Río Nexapa. También presenta algunos cerros al sureste de más de 100 metros sobre el nivel del valle, como el de Xaltexahua y Xitlac, etc., constituyen las últimas estribaciones occidentales de la Sierra Tenzo. Su altura con respecto al nivel del mar oscila entre 1940 y 2180 metros.

El municipio se encuentra en la **Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico**, en la **subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac** y dentro del sistema de topoformas **llanura aluvial con lomerío (97 %) y meseta asociada con malpaís en un 3 % de la superficie municipal**.

Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.

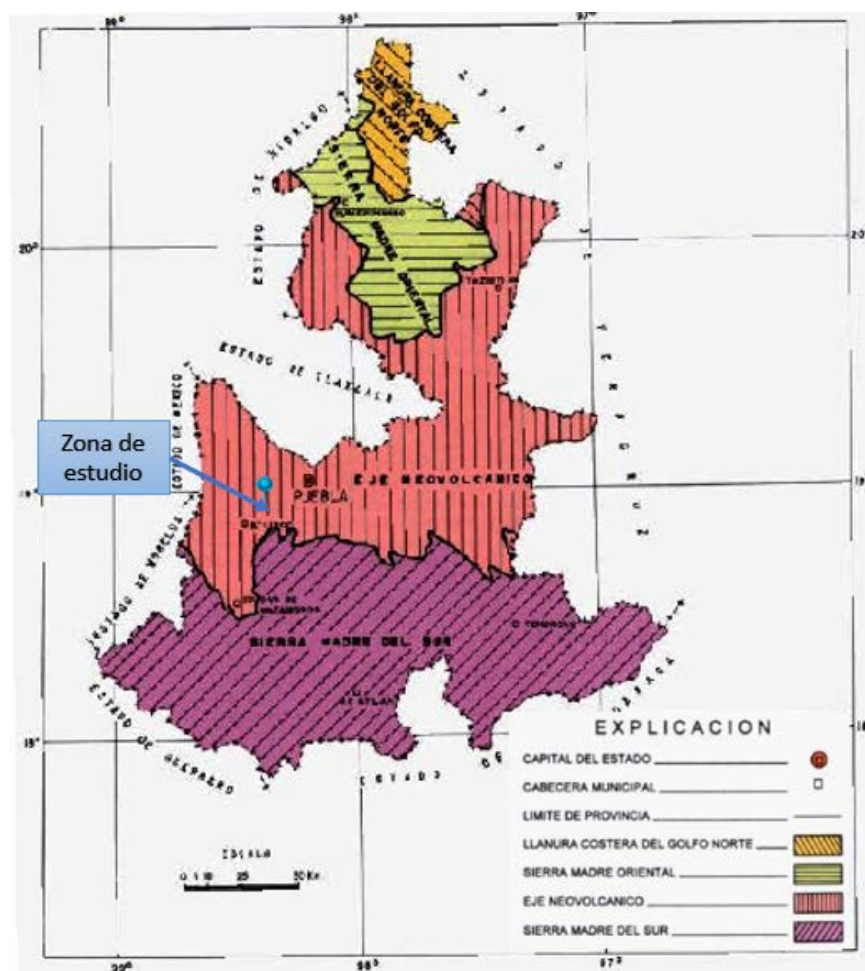
Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte Esta región se

caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica.

Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno. Se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) hasta el presente. La integran grandes sierras volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arena y cenizas.

Otro rasgo esencial de la provincia es la existencia de las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos o por depósitos de lagos antiguos. En las altas cumbres se presentan climas semifríos, subhúmedos en los picos más elevados (Iztaccíhuatl, Popocatepetl, y Citlaltépetl), al grado de que se dan en ellos tres de los pocos glaciales de la región intertropical del mundo.

Fig. 14 Ubicación del proyecto en las provincias fisiográficas.



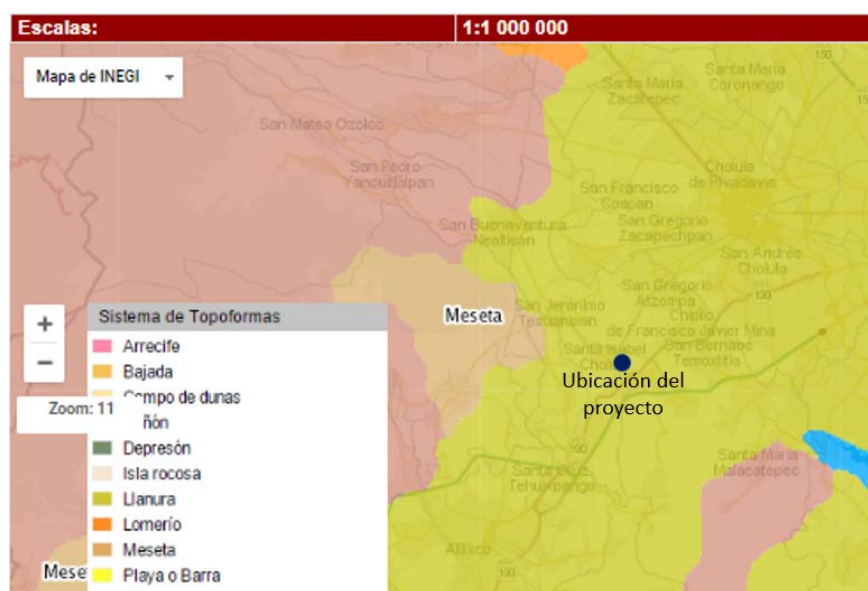
"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac: Es la más extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico, en ella quedan comprendidas las ciudades de Puebla, Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Cuernavaca y México. La subprovincia se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla.

En el estado de Puebla esta subprovincia es la que abarca mayor superficie, ya que 41.08% de su territorio le pertenece. Limita al norte con las subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental, y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles Guerrerenses y Llanuras Morelenses; todas éstas son integrantes de la provincia Sierra Madre del Sur.

En esta zona se localizan las tres mayores elevaciones del país: Citlaltépetl o Pico de Orizaba, que es compartido con el estado de Veracruz-Llave y cuya altitud es de 5 610 m; Popocatepetl, el cual tiene 5 500 msnm y pertenece a los estados de Puebla, México y Morelos; e Iztaccíhuatl, con una altitud de 5 220 m e integrante de los estados de Puebla y México; en las cumbres de estas elevaciones existen tres de los pocos pequeños glaciares de la región intertropical del mundo, además, entre las dos últimas, las cuales conforma a la Sierra Nevada, se localiza el Paso de Cortés, puerto orográfico relevante por su importancia histórica y su accesibilidad. También se encuentran: el Atlítzin o cerro La Negra, con 4 580 m; y el volcán Matlalcueye (La Malinche), con 4 420 msnm; todos estos aparatos volcánicos mencionados forman parte del sistema de topoformas denominado sierra volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislados. Asimismo, quedan incluidas las cuencas de Puebla y Atlitxco-Izúcar, que están interrumpidas y separadas por lomeríos suaves; y la de Oriental, que es compartida con el estado de Veracruz-Llave.

Fig. 15 Tipos de Geoformas definidas para el Área de estudio del proyecto y sus alrededores, conforma las categorías definidas por el INEGI



“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

La Llanura aluvial con lomerío son franjas de topografía llana y dimensiones que pueden ser de varios kilómetros, que se desarrollan sobre los aluviones depositados por los cursos fluviales, a dichas llanuras (también se las llama de inundación) el río corre por un canal y sólo las inunda esporádicamente, depositando de nuevo, al retirarse las aguas una nueva película de aluviones, esas partes bajas contrastan con la elevaciones de terreno de poca altura (menor de 300 m), de configuración alargada y cima redondeada aproximadamente al mismo nivel que conforman los lomeríos.

Geología.

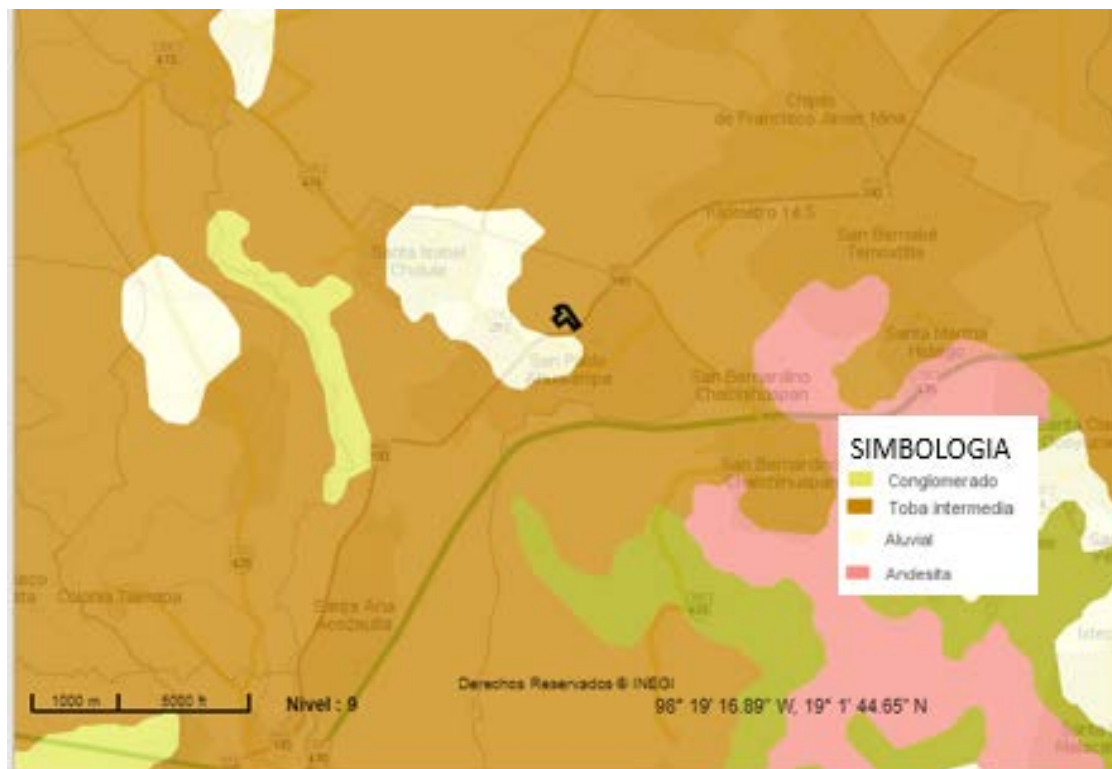
En Santa Isabel Cholula afloran principalmente rocas ígneas extrusivas (ts(lgei). Los depósitos más recientes de la superficie municipal están constituidos por toba intermedia (82%), Rocas sedimentarias de tipo conglomerado (5%) y suelo aluvial (8%).

Tabla 21 Geología del municipio

Período		Roca o suelo	Unidad litológica		% de la superficie
Clave	Nombre		Clave	Nombre	Municipal
Q	Cuaternario	Suelo	(al)	Aluvial	8
T	Paleógeno	Sedimentaria	(cg)	Conglomerado	5
Ts	Neógeno	Ígnea extrusiva	Lgei	Toba intermedia	82

FUENTE: INEGI. Carta Geológica, 1:250 000.

Fig. 16 Distribución de los tipos de rocas dominantes en el SA del proyecto.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

El área del proyecto se encuentra dentro de tipo de geología denominado rocas ígneas extrusivas (ts(lgei).

Rocas ígneas extrusivas o volcánicas

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos. El siguiente cuadro presenta a los minerales esenciales que determinan las diferentes variedades de rocas ígneas:

Edafología

Tipos de Suelos

El territorio Municipal cuenta con el 71% de la superficie municipal de suelo Cambisol que ocupa el área del centro del municipio, 14 % de suelo Regosol principalmente se presenta en fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate de menos de 7.5 centímetros de diámetro), 4% de suelo Fluvisol, ocupa principalmente toda la porción nororiental; presenta fase gravosa y 6 % de suelo Feozem.

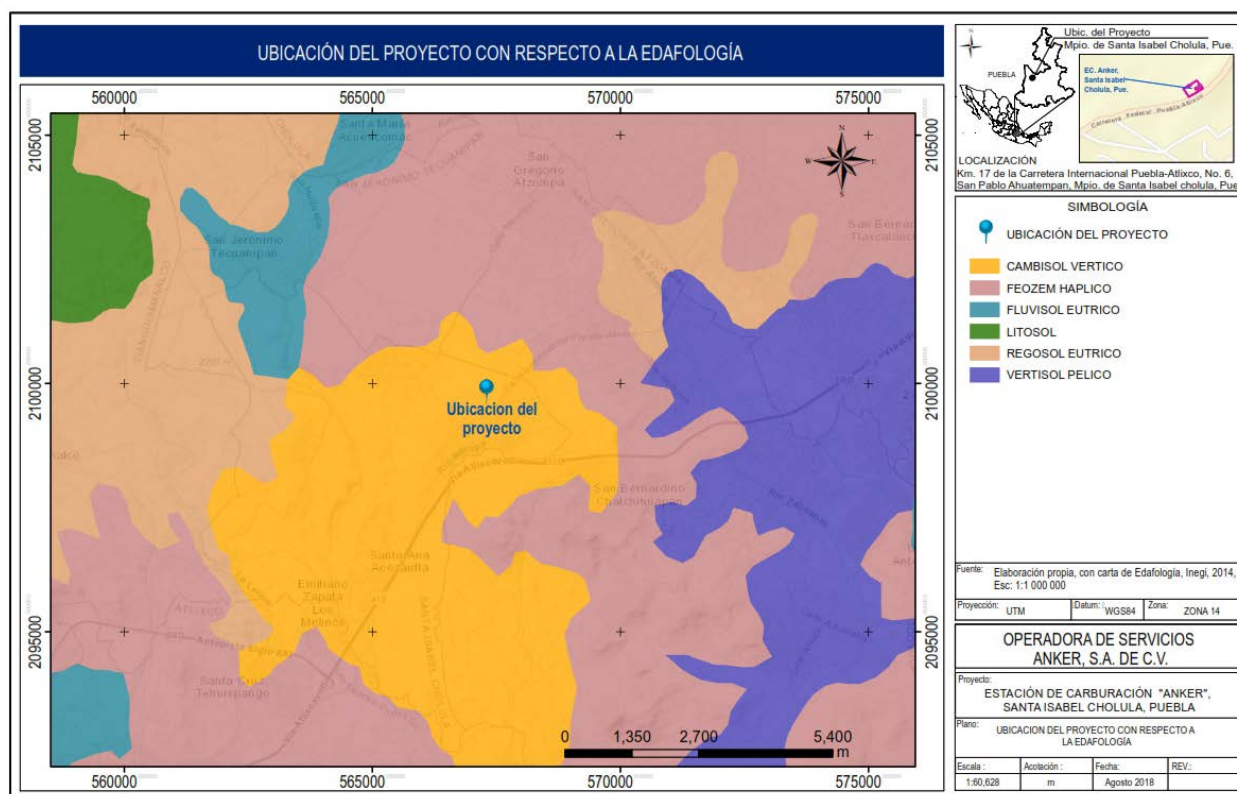
En el área del proyecto el tipo de suelo predomine es el **Cambisol**. Estos suelos se caracterizan por ser jóvenes y poco desarrollados, se presentan en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Puede tener cualquier tipo de vegetación, ya que ésta se encuentra condicionada por el clima y no por el tipo de suelo. Se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo de roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, hierro, manganeso, etcétera, pero sin que esta acumulación sea muy abundante. Presentan alta fertilidad.

Phaeozem, el término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica y están formados siempre por materiales acarreados por el agua, no presentan estructura en terrones, es decir, son suelos muy poco desarrollados. Muchos Feozems con estas características se utilizan en agricultura y riego de temporal de granos, legumbres y hortalizas, con altos rendimientos. También se utilizan para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptable.

Fluvisol, Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas.

Regosoles, del griego rhegos, manto. Son suelos formados a partir de material suelto como arena, grava o piedra; en la zona de Izta-popo se localizan a altitudes por debajo de los 3 mil 900 metros sobre el nivel del mar y normalmente son pobres en contenido de materia orgánica y nutrientes.

Fig. 17 Distribución de los tipos de suelo presentes en el AI del Proyecto.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Hidrología Superficial y Subterránea

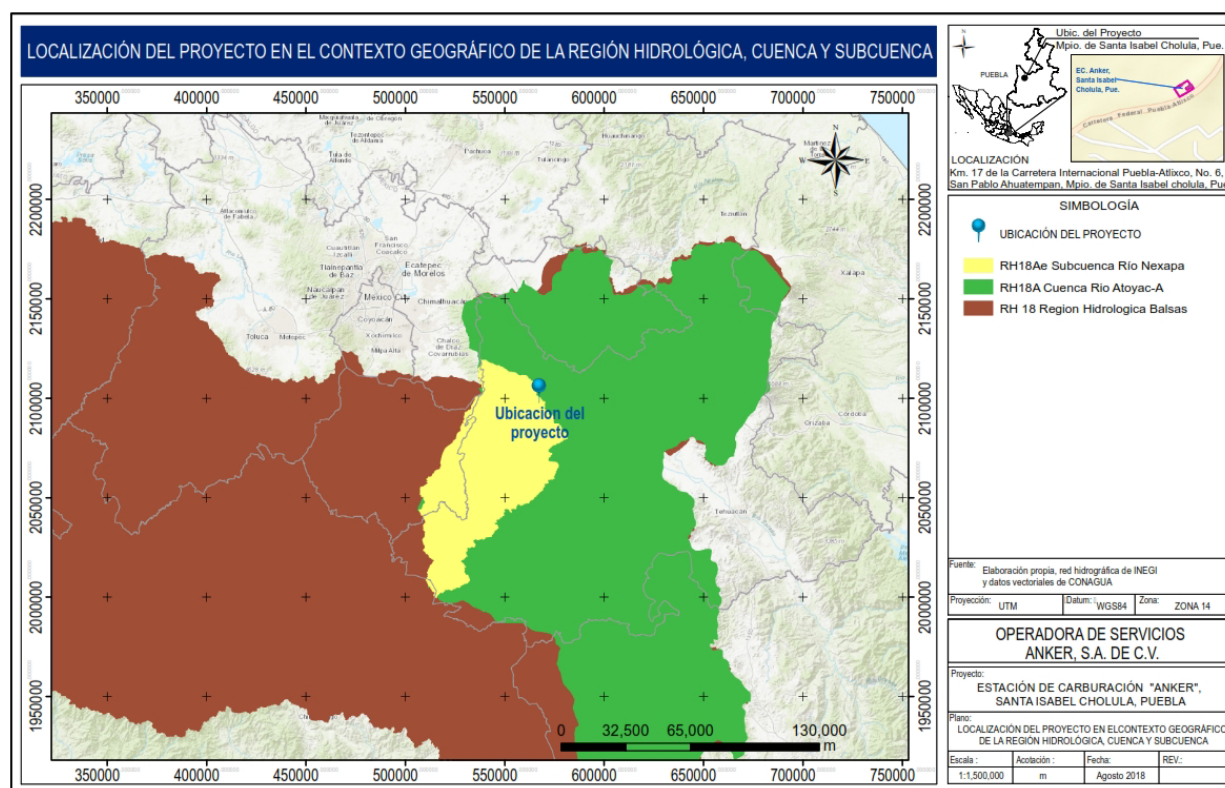
Cuencas Hidrográficas

De acuerdo con la regionalización de la Comisión Nacional del Agua, el municipio de Santa Isabel Cholula se localiza en la Región 18 Río Balsas, y a la cuenca del río Atoyac, una de las más importantes del Estado que tiene un nacimiento cerca del límite de los estados de México y Puebla en la vertiente oriental de la Sierra Nevada.

El principal río con que cuenta es el Nexapa, que lo cruzan la porción central de Norte a Sur; a su paso recibe las aguas de algunas corrientes intermitentes, y que constituye uno de los principales formadores del Atoyac. El Río la Leona baña al Suroeste uniéndose posteriormente al Nexapa. También cuenta con un canal de riego llamado “Los Molinos”.

La región de estudio se encuentra dentro de la **Región Hidrológica No. 18 Río Balsas, en la Cuenca del Río Atoyac, Subcuenca Río Nexapa.**

Fig. 18 Ubicación del proyecto con respecto a la región hidrológica, cuenca y subcuenca.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Región Hidrológica 18 "Balsas"

La Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, el Cofre de Perote y el volcán Atlítzin o Sierra Negra.

Hacia el sur de estas montañas, el parteaguas oriental de la región se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente. Está subdividida, en 10 cuencas, de las cuales, cuatro de ellas, se encuentran parcialmente incluidas en territorio poblano: (A), Río Atoyac; (B), Río Balsas-Mezcala; (E), Río Tlapaneco y (F), Río Grande de Amacuzac. Suman en conjunto, 59.14% de la superficie estatal, aproximadamente.

Cuenca Río Atoyac

La Cuenca (18A) Río Atoyac, constituye la porción oriental de la región, incluye a la mayor parte de las zonas centro, oeste y suroeste de la entidad, que representan 57.23% de la superficie del estado. En esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1 291 Mm³, volumen que, con las aportaciones de los estados limítrofes de Tlaxcala, Morelos y Oaxaca, asciende a 1 451 Mm³. De estos, 1 088 millones, salen al estado de Guerrero, a través del río Mezcala. Esta cuenca representa el extremo nororiental de la región del Balsas, por lo que sus límites dentro de este son los mismos descritos anteriormente para dicha región.

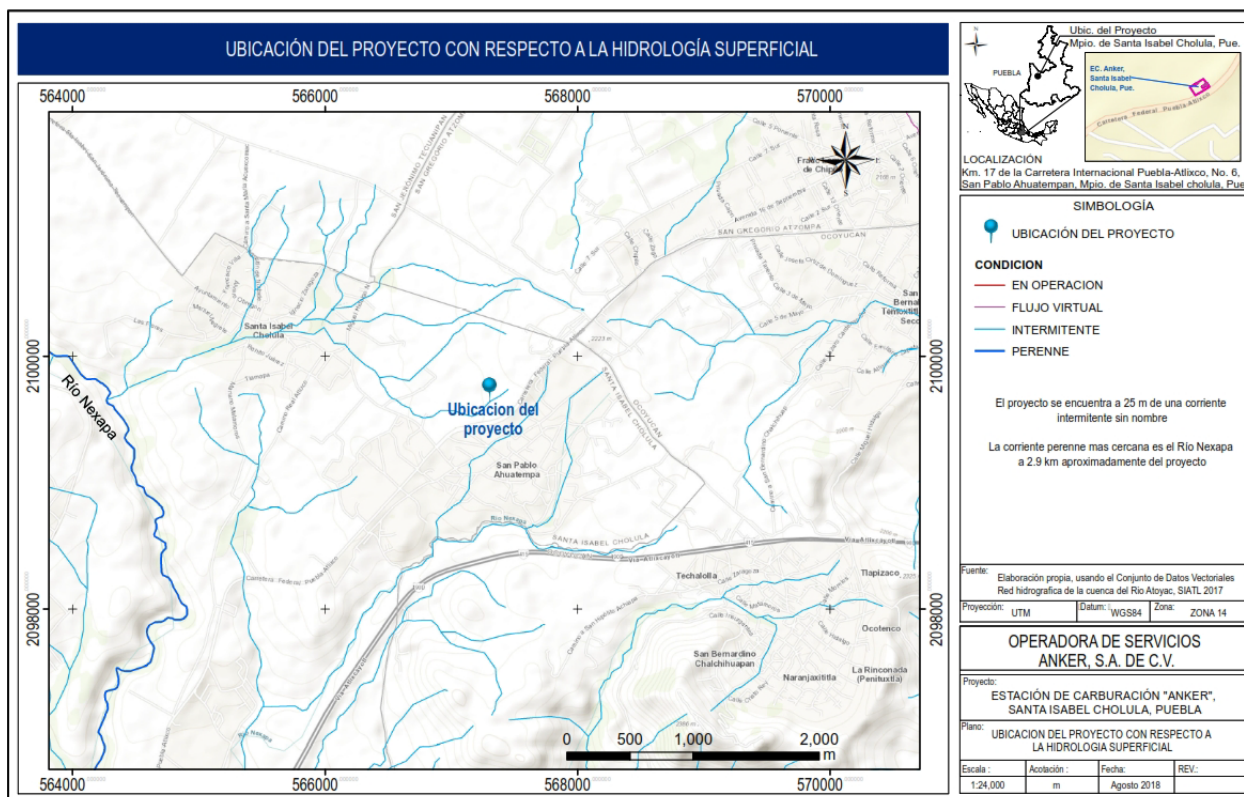
El rasgo hidrográfico más sobresaliente de esta zona es el río Atoyac, que es además la corriente más importante del estado; se forma a partir de la unión de los ríos San Martín o Frío, de Puebla y Zahuapan de Tlaxcala. El primero, baja de la Sierra Nevada, y el segundo, de la sierra de Tlaxco. En la ciudad de San Martín Texmelucan, las aguas de dicha corriente y sus afluentes, se aprovechan en las actividades agrícolas, domésticas e industriales. Esta porción se caracteriza por lo accidentado de su topografía y el grado de pendiente de los cauces de sus corrientes, que, sin control, pueden causar pérdidas en la agricultura.

A lo largo del Atoyac, recibe las aportaciones de las corrientes permanentes de los ríos Nexapa, Mixteco y Tlapaneco. Al ingresar al estado de Guerrero, cambia su nombre al de río Mezcala y posteriormente, al de Balsas. El escurrimiento medio anual de los ríos Atoyac y Nexapa, se estima en 458 Mm³.

Dentro de Puebla, la cuenca del Atoyac, incluye a las subcuencas: A, Río Atoyac-Tehuiztzingo; B, Atoyac-Balcón del Diablo; C, Presa Miguel Ávila Camacho; D, Atoyac-San Martín Texmelucan; E, Río Nexapa; F, Río Mixteco; G, Río Acatlán; H, Laguna de Totolcingo y J, Alceseca. Estas subcuencas están representadas por corrientes menores como las de los ríos Alceseca, Huehuetlán, Laxamilpa y otros.

Se tienen en general, coeficientes de escurrimiento bajos; en la mayor parte de su superficie, predomina el rango de 10 a 20%; el gasto medio de sus corrientes es de 9.152 m³/seg. Este promedio se obtuvo de las 14 estaciones hidrométricas ubicadas en la entidad, de las cuales se tienen registros en un período de 12 años. Dicho gasto corresponde al 55% de los escurrimientos aforados en el estado.

Fig. 19 Ubicación del proyecto con respecto a la Hidrología superficial.



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Hidrología Subterránea

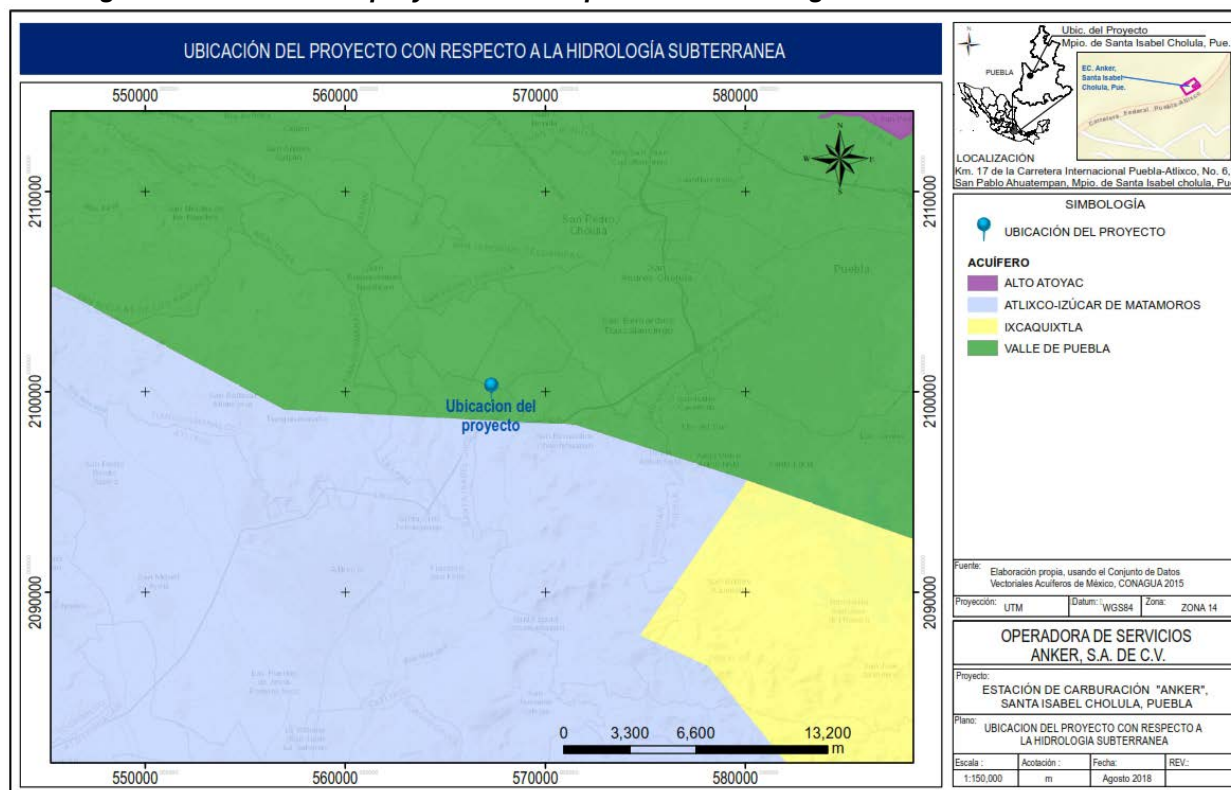
A nivel local, el Municipio se localiza en el acuífero Valle de Puebla, el cual para fines administrativos es definido con la clave 2104 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se ubica en el extremo occidental del estado de Puebla, en los límites con el Estado de México y Tlaxcala, entre los paralelos 18° 54' y 19° 28' de latitud norte y los meridianos 98° 01' y 98° 40' de longitud oeste; abarcando una superficie aproximada de 2,025 km². Limita al norte con el acuífero Alto Atoyac; al noroeste con Soltepec, ambos del Estado de Tlaxcala; al este con el acuífero Valle de Tecamachalco, al sur con los acuíferos Ixcaquixtla y Atlixco-Izúcar de Matamoros; todos ellos pertenecientes al Estado de Puebla; al oeste con el acuífero Chalco-Amecameca, perteneciente al Estado de México.

El acuífero del valle de Puebla está constituido en su parte superior, por materiales aluviales no consolidados, constituidos por grava, arena y arcilla, que, en conjunto, presentan una permeabilidad general media-alta a alta.

El acuífero Valle de Puebla pertenece al Organismo de Cuenca IV “Balsas” y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Puebla. Su territorio se encuentra parcialmente vedado, casi la totalidad está sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda; en la mayor parte de su superficie rige el *“Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Zona Meridional del Estado de Puebla”*, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de noviembre de 1967. En la porción oriental rige el *“Decreto que amplía por tiempo indefinido la veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo establecida para la Zona Meridional del Estado de Puebla”*, publicado en el DOF el 30 de agosto de 1969. Ambos decretos son de tipo III, en los que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

El extremo suroccidental, que corresponde al municipio San Nicolás de Los Ranchos, no está sujeto a ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. La porción no vedada del acuífero Valle de Puebla, clave 2104, se encuentra sujeta a las disposiciones del *“ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en dicha porción del acuífero, no se permite la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua, quien la otorgará conforme a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, ni se permite el incremento de volúmenes autorizados o registrados previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

Fig. 20 Ubicación del proyecto con respecto a la Hidrología subterránea.



De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2014, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3. El uso principal del agua es el público-urbano. El acuífero pertenece al Consejo de Cuencas del Río Balsas decretado el 26 de marzo de 1999. En el territorio que cubre el acuífero se localiza una pequeña parte de Distrito de Riego 056 "Atoyac-Zahuapan". A la fecha no se ha constituido el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

El volumen estimado de extracción por bombeo asciende a 327.7 hm³/año, de los cuales 181.6 hm³/año (55.4 %) son para uso público-urbano, 77.5 hm³/año (23.7 %) para uso agrícola, 42.0 (12.8 %) para uso industrial, 21.7 hm³ (6.6 %) para uso doméstico, 2.5 hm³/año (0.8 %) para servicios y 2.4 (0.7 %) para uso pecuario. Adicionalmente, a través de los 2 manantiales se descarga un volumen de 19.0 hm³ anuales, destinados a los usos agrícola y pecuario.

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Tabla 22 Disponibilidad de aguas subterráneas en el municipio de Santa Isabel Cholula.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE PUEBLA							
2104	VALLE DE PUEBLA	360.7	61.2	254.852726	327.7	44.647274	0.000000

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

El resultado indica que existe un volumen anual disponible de 44'647,274 m³ para otorgar nuevas concesiones. Sin embargo, debido a que el volumen reportado por REPDA es inferior al volumen de extracción, la disponibilidad resultante debe servir para regularizar los aprovechamientos que no están registrados.

Susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales

Riesgos geológicos

Son provocados por las alteraciones en el subsuelo como grietas y fracturas, entre otros. Un problema secundario generado por estos elementos, que, combinado con la lluvia, es el desplazamiento del suelo (derrumbes y deslaves) lo que ocurre en las sierras por las características del terreno, sin embargo, los centros de población se encuentran más representados en la zona del valle.

Vulcanismo

La actividad volcánica puede tener efectos destructivos, pero también efectos benéficos. Las tierras de origen volcánico son fértiles, por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios. Los habitantes de esas regiones y los usuarios de los servicios disponibles deben adquirir entonces una percepción clara de los beneficios y de los riesgos que implica vivir allí.

Esto es especialmente importante en zonas donde hay volcanes que no han manifestado actividad reciente. Al no existir testigos o documentos de las erupciones, puede desarrollarse entre la población una percepción incorrecta del riesgo volcánico.

El riesgo volcánico debe conceptualizarse como la probabilidad de pérdida ante la posible ocurrencia de una erupción, a partir de la cual surge el planteamiento del problema de reducción o mitigación del riesgo, que resulta de la posibilidad de modificar el valor del riesgo. Si bien el peligro es una característica del fenómeno que no puede ser modificada, la vulnerabilidad puede ser reducida en forma considerable a través de la "preparación".

La preparación se deriva de la comprensión de los efectos de las diferentes manifestaciones volcánicas y de la adecuada percepción del riesgo, y consiste en una respuesta organizada de la sociedad encaminada a realizar una serie de medidas coordinadas y precisas que reduzcan la exposición y fragilidad de los bienes amenazados por esas manifestaciones

La UNAM presentó la actualización del Mapa de *Peligros del Volcán Popocatepetl*, un exhaustivo trabajo científico realizado durante tres años por 27 expertos del Instituto de Geofísica (IGf) y el Centro de Geociencias (CGeo) de la Universidad Nacional.

Cinco estados del país son los más vulnerables ante una erupción del volcán Popocatepetl: Estado de México, Puebla, Morelos, Ciudad de México y Tlaxcala, afirmó Hugo Delgado Granados, vulcanólogo y director de la entidad académica.

El documento incluye el resultado de simulaciones de hacia dónde se extenderían la caída de cenizas, flujos y oleadas piroclásticas, lahares, avalanchas y lavas. Tiene zonas en amarillo, naranja y rojo, que explican con facilidad a la población, a las autoridades y a los académicos sobre las zonas de mayor peligro.

El municipio de Santa Isabel Cholula se encuentra dentro de las áreas de peligro moderado por flujos de lodo e inundaciones en caso de actividad volcánica del Popocatepetl. El área del proyecto se encuentra a 28.39 km del volcán activo Popocatepetl.

Los escenarios de peligro (CENAPRED) para el volcán Popocatepetl en el mapa siguiente se observa que el municipio de Santa Isabel Cholula se encuentra fuera de los escenarios de alto riesgo por flujos de lahares y piroclásticos.

Las erupciones pequeñas con columnas eruptivas menores a 10 kilómetros ocurren con más frecuencia, y representan el escenario de mayor probabilidad, mientras que las medianas, con columnas eruptivas de entre 10 y 20 kilómetros de altura, son menos frecuentes, aunque más grandes, y son el escenario de probabilidad intermedia. En tanto, las erupciones grandes, con columnas eruptivas mayores a 20 kilómetros, tienen menor probabilidad de ocurrencia, pero son altamente destructivas.

El mapa advierte que el Popocatepetl es el segundo volcán más activo de México y el de mayor riesgo, debido a su historial de erupciones altamente explosivas documentadas.

El municipio de Santa Isabel Cholula y el Área de Proyecto se encuentra dentro del área de mayor probabilidad de caída de cenizas del volcán Popocatepetl, también se encuentran dentro de la zona de peligro por caída de materiales volcánicas de nivel moderado. Sin embargo, este mapa representa un escenario de erupción que hasta el momento no se ha presentado y no afectaría las actividades de la estación de carburación.

Sismología

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.

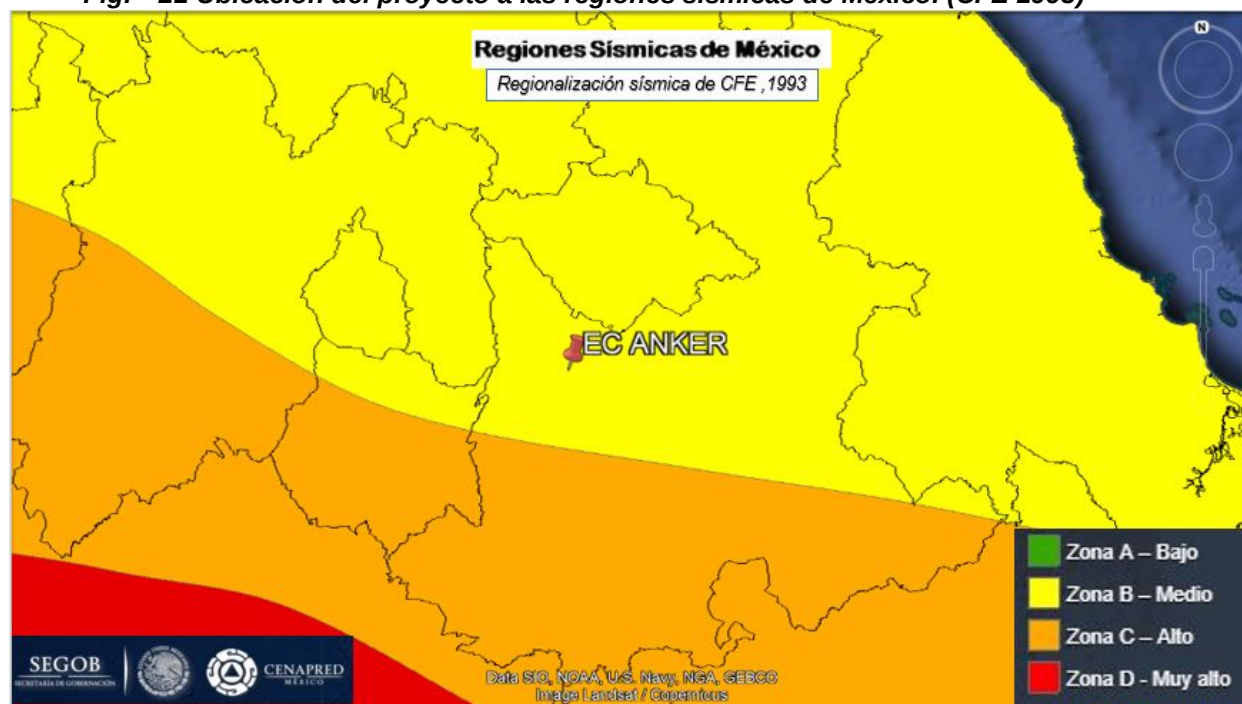
"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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.

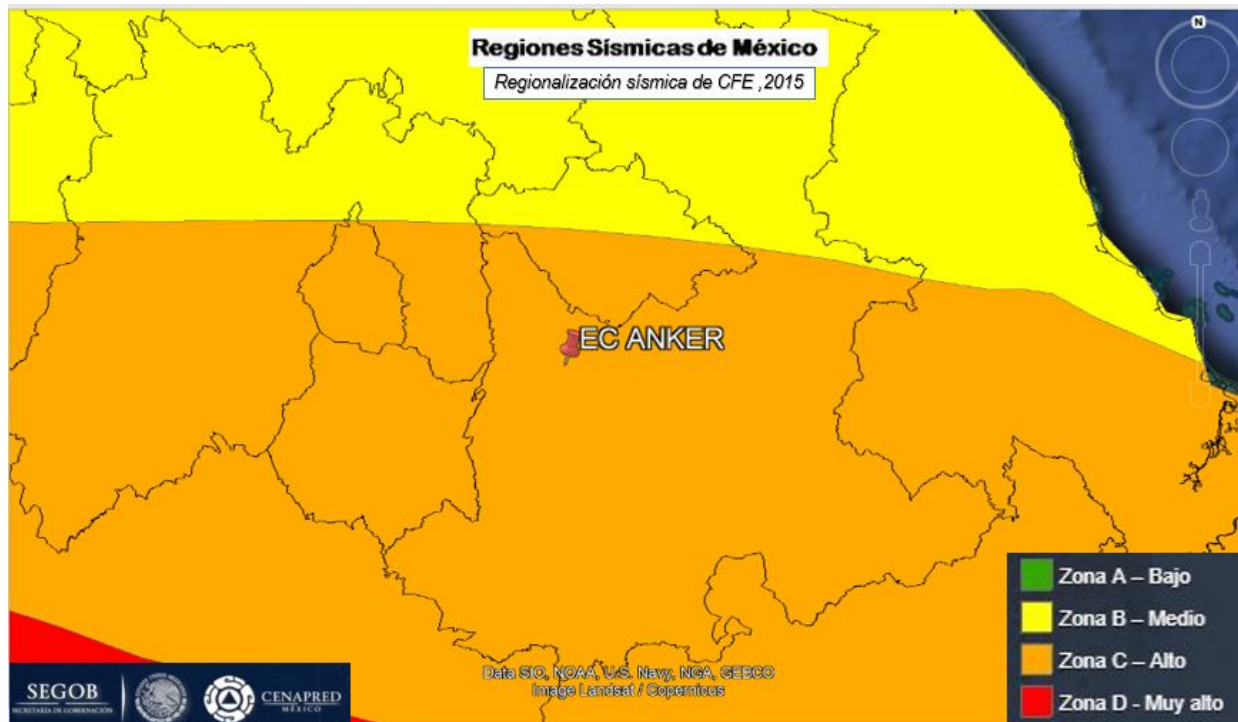
De acuerdo con la zonificación realizada por el CENAPRED el AI del presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la Zona C o de alto riesgo en la ocurrencia de sismos, en esta zona se considera intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Si bien la zona se caracteriza por una baja actividad sísmica, históricamente se han presentado diferentes eventos sísmicos.

Fig. 21 Ubicación del proyecto a las regiones sísmicas de México. (CFE 1993)



"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fig. 22 Ubicación del proyecto a las regiones sísmicas de México. (CFE 2015)



Inestabilidad en laderas (Deslizamientos).

Los problemas de inestabilidad de laderas se cuentan entre los peligros naturales más destructivos de nuestro planeta, lo cual representa una de las mayores amenazas para la vida y bienes materiales de la población. Derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos ocurren día con día alrededor del mundo. Cada año estos desastres ocasionan numerosas víctimas, heridos y damnificados, así como cuantiosas pérdidas económicas. El impacto que este tipo de peligros provoca es de mayor magnitud en países de escasos recursos debido a su alto grado de vulnerabilidad. Para prevenir futuros desastres asociados a inestabilidad de laderas, es de suma importancia que todos los miembros de la población conozcan este fenómeno no y se mantengan atentos a las manifestaciones que lo preceden y los factores que lo generan.

El fenómeno geológico “inestabilidad de laderas” es también conocido como procesos de remoción en masa, definida también como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, derivándose en reacomodos y colapsos del terreno natural. Este tipo de procesos se origina en zonas donde la pendiente es pronunciada y donde pueden observarse los caídos, deslizamientos y flujos, los cuales son diferentes tipos de inestabilidad de laderas.

El grado de estabilidad de una ladera depende de factores internos y externos que directa o indirectamente influyen a la firmeza o factor de seguridad de una ladera (Gutiérrez Martínez et al. (2006). Los factores internos son las propiedades de los suelos y rocas, la estratigrafía y estructuras geológicas o el mecanismo de falla por aumento de presión de agua. Los factores externos se generan por sistemas ajenos a ladera pero que perturban su estabilidad como son las lluvias prolongadas, topográficas, geotécnicas y ambientales, los cuales condicionan en un área determinada el peligro de este tipo de fenómeno geológico.

Algunas de las variables topográficas como las pendientes del terreno, diferencias de elevación, altura de los elementos son clave para entender la remoción. Entre las variables geotécnicas se encuentran el tipo de rocas, el grado de intemperismo, grado de meteorización de suelo y roca, ángulos de los echados y las diferencias angulares entre las direcciones de echados y de talud de las montañas. Y, aunque la geología y las geoformas son clave para que se presenten los procesos de remoción en masa, es conocido que otros factores externos influyen con variables ambientales como el clima, actividad volcánica y sismos, así como la cobertura y uso del suelo la cual generalmente se define por el grado de impacto antropogénico.

De acuerdo con la CENAPRED los deslizamientos de laderas son de los fenómenos geológicos más frecuentes en el país y su tasa tiene una mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Sin embargo, en zonas urbanas donde el terreno ha sido modificado por actividades urbanas con cortes, colocación de sobre carga, escurrimientos, filtraciones de agua o excavaciones se pueden también presentar el fenómeno de remoción de masas.

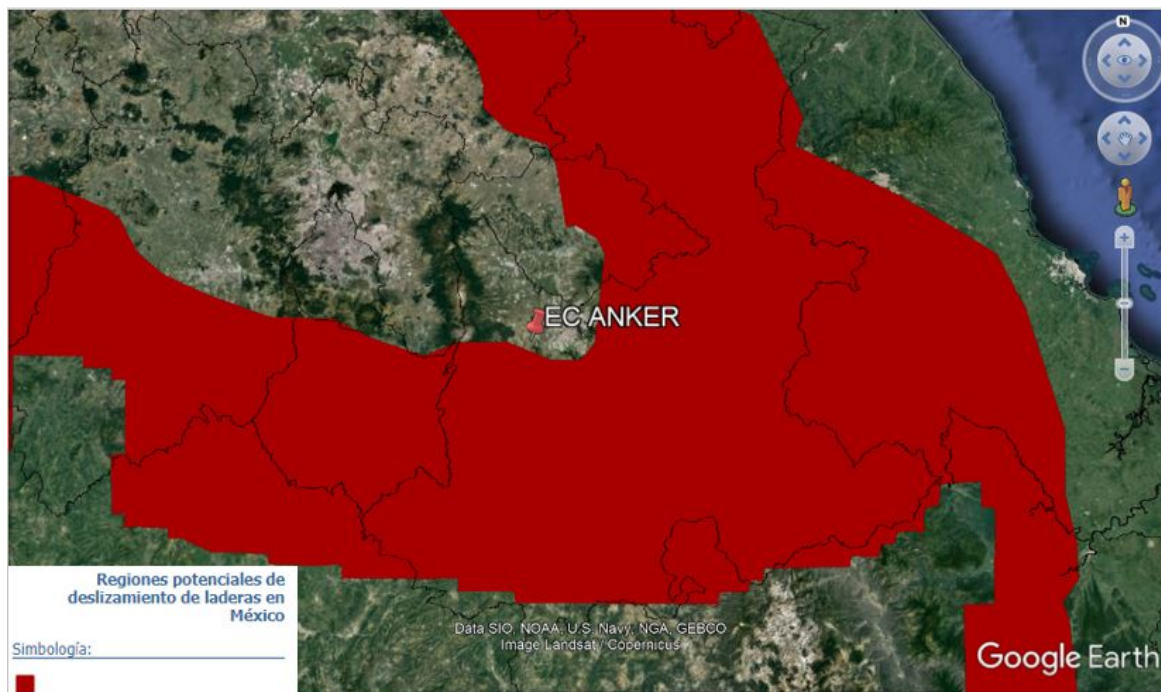
Los deslizamientos en las laderas según (Cruden, 1991) “es el movimiento de una masa de roca, tierra o detritos pendiente abajo”, es decir que una porción de los materiales que componen una ladera se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad.

Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, no 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.

La parte sur del municipio de Santa Isabel Cholula se encuentra dentro de la región Eje Neovolcánico, propensa al deslizamiento de laderas.

De acuerdo con lo anterior y con base en la regionalización de riesgos en el territorio nacional, se concluye que el área donde se ubica la estación de carburación, así como el AI delimitado no se ubica dentro de las regiones consideradas como potenciales de deslizamientos o en laderas susceptibles, ya que se ubica en una zona donde el nivel de susceptibilidad de inestabilidad de laderas es muy bajo.

Fig. 23 ubicación del AI con respecto a las regiones con potencial de deslizamientos.



Flujos.

Los flujos son movimientos ladera abajo de materiales sin consolidar que se comportan como un fluido, normalmente son movimientos rápidos de materiales diversos: rocas, detritos, tierra o lodo.

La ocurrencia de flujos de tierra o lahares está altamente relacionada con los factores climáticos, en particular la presencia de altos niveles de precipitación que a su vez tienden a saturar las capas de rocas produciéndose entonces el deslizamiento de los materiales.

En el área delimitada del AI los niveles de precipitación, aunado a las características del relieve y condiciones de suelo favorecen que la amenaza por este tipo de fenómeno sea nula.

Hundimientos.

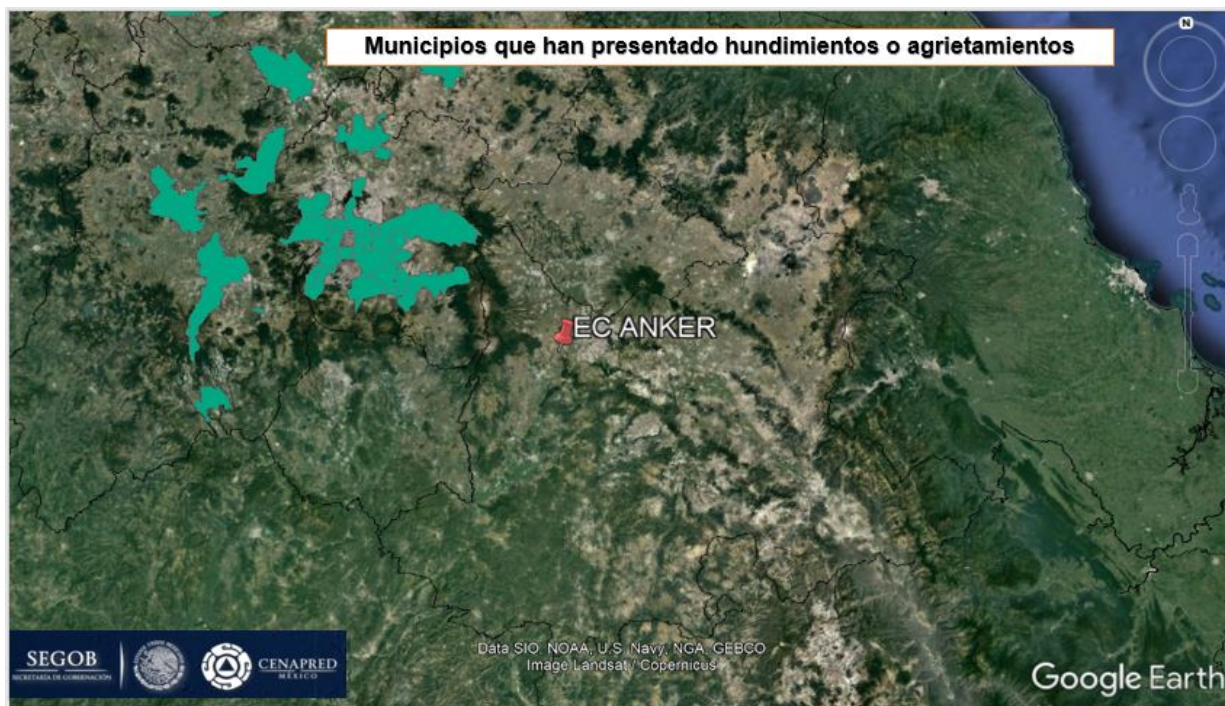
Los hundimientos y colapsos del subsuelo son movimientos verticales ocasionados por acción y efecto de la gravedad, que afectan y desplazan el suelo, el terreno o algún otro elemento de la superficie terrestre. Estos movimientos verticales pueden tener origen por el colapso de cavernas en rocas calcáreas, 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.

En base a la información generada por el CENAPRED, en el área donde se ubicará el proyecto, así como el sistema ambiental delimitado no se han presentado hundimientos (Figura 24), por lo que no representa riesgo alguno para el establecimiento de la estación de carburación.

Fig. 24 ubicación del sitio del proyecto con respecto de municipios en donde han ocurrido hundimientos



Caídas o derrumbes.

Este proceso implica la remoción súbita de los materiales que se desprenden de un macizo rocoso o unidad de suelo, a lo largo de fuertes pendientes o en caída libre. Los materiales del terreno que tienen un movimiento de caída libre se denominan caídos, estos tienen lugar en pendientes casi verticales del terreno, en escarpes o acantilados. Un derrumbe es el movimiento rápido de un bloque coherente de material del terreno, cuyo desplome puede deberse por ejemplo al trabajo erosivo de las corrientes fluviales en las márgenes de los cauces o por la saturación de agua del material superficial de una ladera.

Las pendientes sumamente altas de diversas formas de relieve pueden deberse a características geológicas o tectónicas (origen de una geoforma, fallas geológicas) o bien por la modificación de la pendiente original por la construcción de edificaciones o creación de infraestructura.

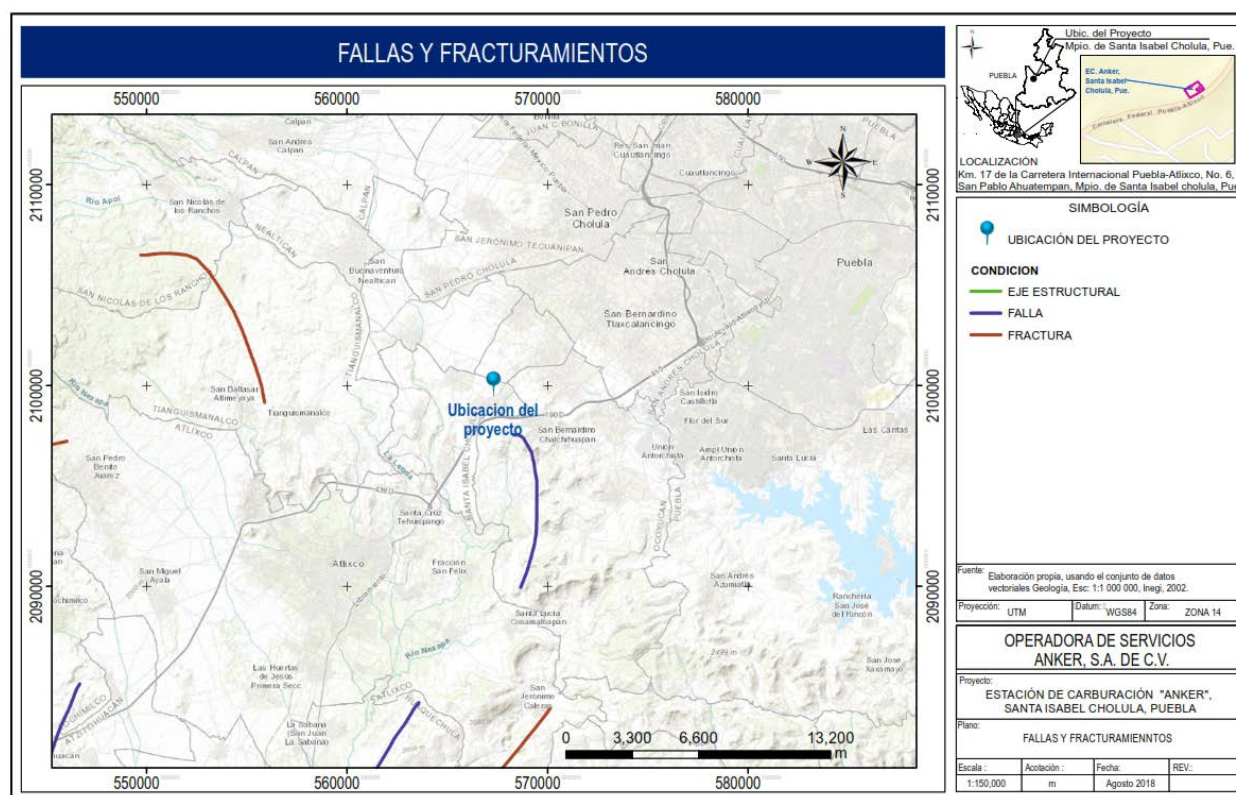
De acuerdo con la información consultada se considera que para el AI delimitado para el proyecto no se tienen presencia de riesgos por caídas o derrumbes.

Fallas y fracturas

Según el atlas de riesgo nacional “el agrietamiento del terreno es la manifestación superficial y en ocasiones a profundidad, de una serie de esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros..”

Los agrietamientos, fallas y fracturas no corresponden en sí a un fenómeno geológico que induzca peligro, ya que son la consecuencia de la acción de procesos tectónicos locales o regionales, magmáticos o simplemente productos del intemperismo y la erosión, por lo que además sus niveles de escala son diferentes y dificultan su cartografía.

Fig. 25 .Ubicación del sitio del proyecto con respecto a fallas y fracturamientos.



En cuanto a las fracturas relacionadas a procesos de intemperismo y erosión, estas se asocian a los bordes de las cañadas que presentan taludes casi verticales en los que se observa un proceso de migración de los bordes por medio del desarrollo de fracturas o fallas por tensión, por efecto de la gravedad al perder sustento debido a procesos de reblandecimiento y socavación de la superficie y los sustratos.

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

En cuanto a las fracturas relacionadas a procesos de intemperismo y erosión, estas se asocian a los bordes de las cañadas que presentan taludes casi verticales en los que se observa un proceso de migración de los bordes por medio del desarrollo de fracturas o fallas por tensión, por efecto de la gravedad al perder sustento debido a procesos de reblandecimiento y socavación de la superficie y los sustratos.

De acuerdo con la información generada por el CENAPRED, el proyecto, así como el AI delimitado no se ubica sobre alguna falla o cercana a ella por lo que dicho fenómeno no representa un riesgo

Riesgos meteorológicos

Ondas cálidas y gélidas

También conocidas como Frente cálido y frío.

Frente

Un frente es una franja de separación entre dos masas de aire de diferentes temperaturas, y se les clasifica como fríos, calientes, estacionarios y ocluidos según sus características. La palabra frente tiene origen en el lenguaje militar (como frente de batalla) y se asemeja a una batalla porque el choque entre las dos masas produce una actividad muy dinámica de tormentas eléctricas, ráfagas de viento y fuertes aguaceros.

Los frentes meteorológicos son frecuentemente asociados con sistemas de presión atmosféricos. Son generalmente guiados por corrientes de aire y viajan de oeste a este en el hemisferio norte, e inversamente en el sur. Este movimiento se debe a la fuerza de Coriolis, causada por el movimiento de la Tierra en su eje. Los frentes también pueden ser afectados por formaciones geográficas tales como montañas y grandes volúmenes de agua.

Frente frío

El frente frío es una franja de mal tiempo que ocurre cuando una masa de aire frío se acerca a una masa de aire caliente. El aire frío, siendo más denso, genera una "cuña" y se mete por debajo del aire cálido y menos denso.

Los frentes fríos se mueven rápidamente. Son fuertes y pueden causar perturbaciones atmosféricas tales como tormentas de truenos, chubascos, tornados, vientos fuertes y cortas tempestades de nieve antes del paso del frente frío, acompañadas de condiciones secas a medida que el frente avanza.

La velocidad de desplazamiento del frente es tal que el efecto de descenso brusco de temperatura se observa en pocas horas. Estos fenómenos abarcan otoño, invierno y primavera, y corresponden al movimiento de una masa de aire frío desde el polo hacia el ecuador.

Como se observa en la figura 20, en el área del proyecto y su AI, el peligro por la ocurrencia de bajas temperaturas es de grado medio, sin embargo, cabe señalar que estos fenómenos no representan algún riesgo para el buen funcionamiento de la estación de carburación.

Frente cálido

Se llama frente cálido a la parte frontal de una masa de aire tibio que avanza para remplazar a una masa de aire frío, que retrocede. Generalmente, con el paso del frente cálido la temperatura y la humedad aumentan, la presión sube y aunque el viento cambia no es tan pronunciado como cuando pasa un frente frío. La precipitación en forma de lluvia, nieve o

llovizna se encuentra generalmente al inicio de un frente superficial, así como las lluvias convectivas y las tormentas. Como se puede apreciar en la siguiente figura el grado de peligro por frente cálido (ondas gélidas) del predio elegido para la PDGLP es Bajo.

Sequías

Existen varias definiciones de sequía. La que utiliza Escalante Sandoval (Escalante Sandoval, 2005) para determinar el peligro de sequía se basa en el déficit promedio de lluvia respecto a la media anual y duración, medida en número de años con déficit de lluvia.

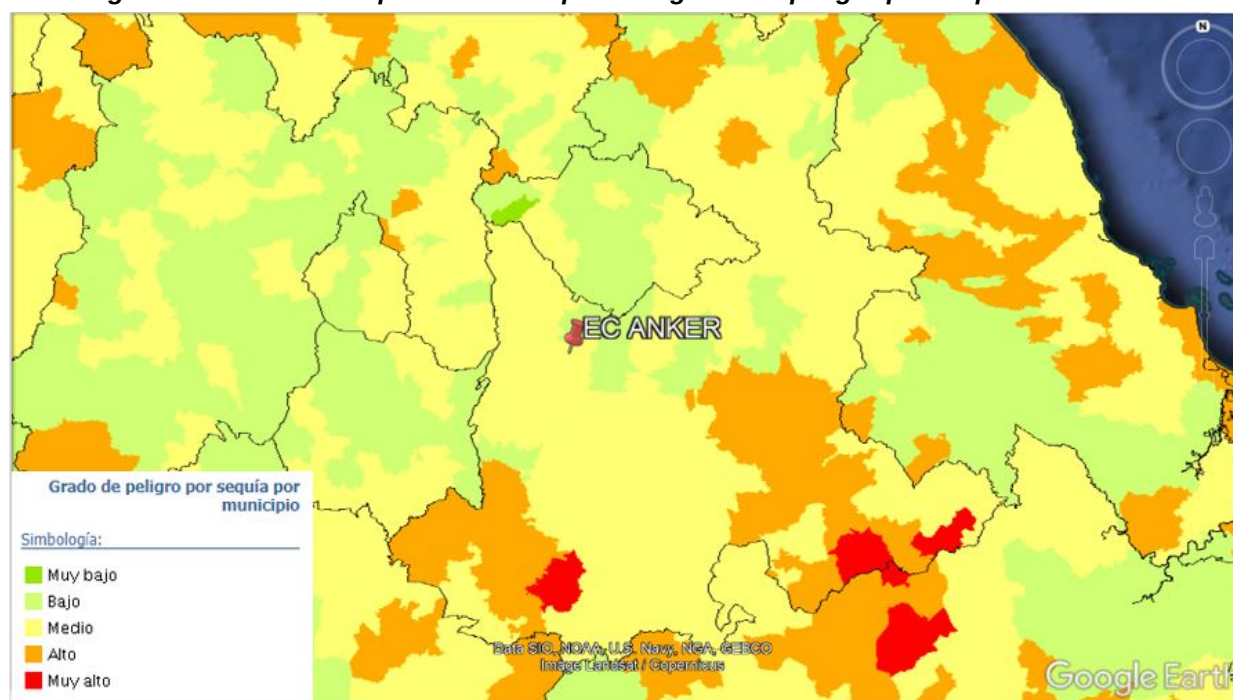
Escalante ha hecho una evaluación para cada uno de los municipios del país, tomando en cuenta el déficit de lluvia y la duración de la misma, y con los resultados del estudio ha propuesto una clasificación en el que define 12 categorías de evento en función de estos parámetros cabe resaltar que en la base de datos del Dr. Escalante no hay municipios catalogados como “normal” ni como “Catastrófica”, a continuación, se muestran las categorías usadas.

Tabla 23 Clasificación de las sequías (Escalante Sandoval, y otros, 2005)

Déficit promedio de lluvia (%) respecto a su lluvia media anual	Duración de la sequía promedio D (años)		
	$1 \leq D < 2$	$2 \leq D < 3$	$3 \leq D < 4$
$0 \leq \text{déficit } (\%) < 10$	Normal	Moderada	Extraordinaria
$10 \leq \text{déficit } (\%) < 20$	Severa	Muy Severa	Extremadamente Severa
$20 \leq \text{déficit } (\%) < 30$	Vasta	Muy Vasta	Extremadamente Vasta
$30 \leq \text{déficit } (\%) < 40$	Crítica	Muy Crítica	Catastrófica

La zona de estudio y su Área de influencia se distribuyen en un área con peligro a sequía medio.

Fig. 26 Ubicación del predio con respecto al grado de peligro por sequía.



“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Heladas.

Existen varias definiciones de una helada, se puede decir que una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol. La severidad de una helada depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella.

De acuerdo con los registros históricos en el área delimitada como el AI y el área del proyecto, existe índice riesgo medio

Tormentas de granizo.

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se genera en las tormentas severas dentro de una nube cumulonimbus a alturas superiores al nivel de congelación y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo con gotas de agua sobreenfriada.

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando en ocasiones la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes. Cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas. La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño.

De la información reportada por el CENAPRED en el área donde se ubicará el proyecto, así como el AI delimitado, el riesgo por la ocurrencia de tormentas de granizo es medio, esto se observa en la figura siguiente.

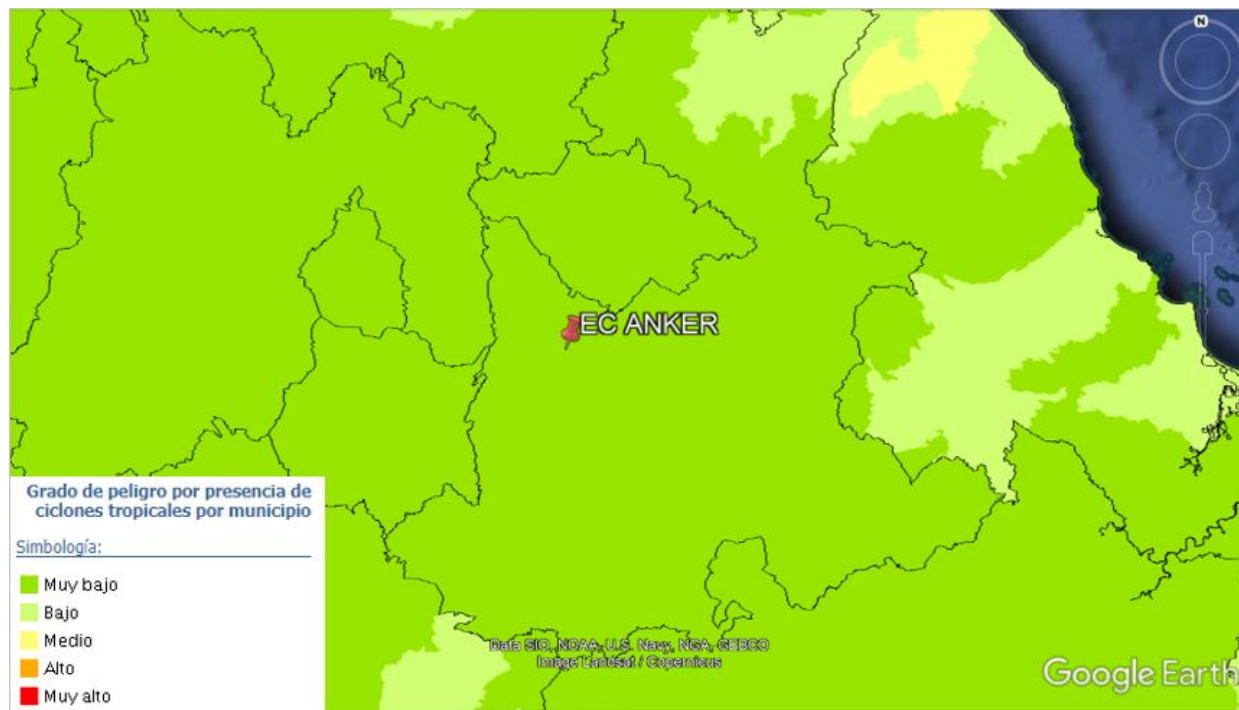
Ciclones tropicales.

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.

Durante el verano, la cercanía del mar da lugar a vientos húmedos y ciclones que provocan la precipitación de gran parte de las lluvias anuales; en invierno, las masas de aire polar o “nortes” causan una alta humedad, ocasionando grandes precipitaciones en la zona este del Estado de Puebla. Según el índice de CENAPRED el municipio de Santa Isabel Cholula se encuentra en un índice Muy Bajo de peligro por presencia de ciclones.

En los mapas siguientes se observa que según datos del CENAPRED, el área donde se ubicará el proyecto y su AI, se encuentra en un índice de riesgo por ciclones muy bajo por lo que este fenómeno no representa un riesgo para el buen funcionamiento de la estación de carburación.

Fig. 27 Índice de riesgo por ciclones.



Inundación

De acuerdo con la definición del Atlas Nacional de Riesgo, 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, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Debido a su ubicación geográfica en México, una de las causas de las lluvias intensas que generan inundaciones son los ciclones tropicales. Se puede afirmar que en cualquier región de México existe la posibilidad de sufrir inundaciones; sin embargo, las inundaciones más frecuentes se dan en las partes bajas o frente a las costas.

Factores para la ocurrencia de una inundación.

Alteración del cauce de los ríos (erosión, actividades humanas, etc.), disminuyendo su capacidad de conducción de las aguas.

Causas de las inundaciones

Las grandes lluvias son la causa principal de inundaciones, pero además hay otros factores importantes que se analizan a continuación:

Exceso de precipitación. - Los temporales de lluvias son el origen principal de las avenidas. Cuando el terreno no puede absorber o almacenar toda el agua que cae, ésta resbala por la superficie (escorrentía) y sube el nivel de los ríos.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Fusión de las nieves. - En primavera se funden las nieves acumuladas en invierno en las zonas de alta montaña y es cuando los ríos que se alimentan de estas aguas van más crecidos. Si en esa época coinciden fuertes lluvias, lo cual no es infrecuente, se producen inundaciones.

Actividades humanas. - Los efectos de las inundaciones se ven agravados por algunas actividades humanas.

En el área delimitada, la vulnerabilidad de que se presenten eventos de inundaciones es media al menos hacia el sur, donde se tiene información, según la regionalización realizada por CENAPRED, esto se puede observar en la figura siguiente.

Componente Socioeconómico.

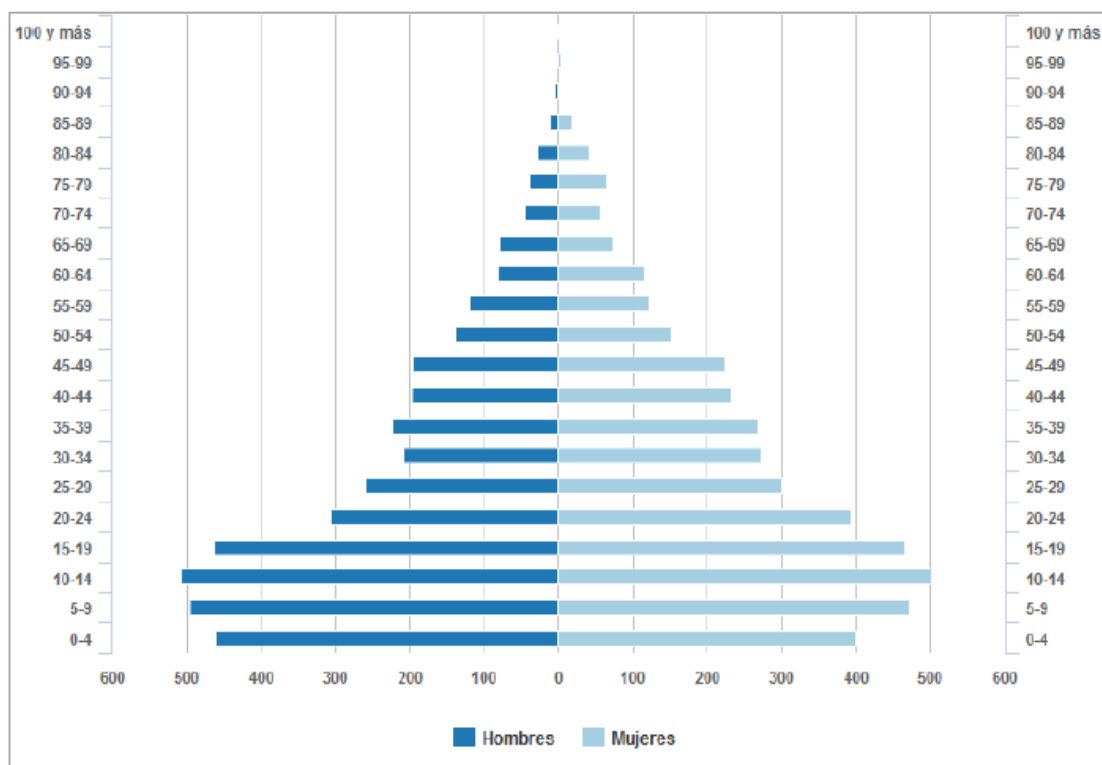
Demografía

El Municipio de Santa Isabel Cholula, con cabecera en Santa Isabel Cholula, forma parte de la Región Socio Económica 5 (Valle de Atlixco y Matamoros). Según el censo de 2010, contaba con una población total de **8,040 habitantes**, de los cuales 3,853 eran hombres y 4,187 mujeres.

Tabla 24 Población total y por sexo municipio de Santa Isabel Cholula

Sexo/Año	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	3,551	3,992	4,155	4,359	3,853
Mujeres	3,705	4,196	4,660	4,833	4,187
Total	7,256	8,188	8,815	9,192	8,040

En el conjunto los hombres representaban un 47.92 % y las mujeres el 52.07%, lo que se traduce en una proporción en la que hay 108.6 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 16.34; con una superficie de 67.61 Km²., tenía en 2010 una densidad poblacional de 118.9 habitantes por Km².



Gráfica. 2 Pirámide de edades por sexo de la población del Municipio de Santa Isabel Cholula, 2010.

Dinámica de Crecimiento

Entre 2010 y 2030 la estructura de la población municipal se modificará. Visto en las pirámides poblacionales se puede observar que la población infantil sufrirá una modificación que la hará pasar de 33.18 en 2013 a 28.82 en 2020 y a 26.14 en 2030 lo cual se puede ver detallado por grupo de edad en las pirámides respectivas; en cuanto a los adultos mayores (población de 65 y más años), esta pasará de 5.96 en 2013 a 6.90 en 2020 y 9.18 en 2030.

La población en edad productiva (15 a 64 años) crecerá constantemente en el periodo de estudio, pasando de 4,770 personas en 2013 a 5,162 en 2020 para 2030 alcanzarán una totalidad de 5,592, desde una perspectiva relativa esta población crecerá un 8.21% entre 2013 y 2017 y de 8.33% entre 2020 y 2030.

Índice de marginación

De acuerdo con el índice de marginación en localidades 2010 del Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el Municipio se midieron 8 localidades, de las cuales 0 son de Muy Alta Marginación, 7 son de Alta, 1 son de Media, 0 de Baja y 0 de Muy Baja. Por su grado de marginación el municipio en su conjunto se clasifica como Alto.

En cuanto a la condición de pobreza de sus habitantes, el 49.46% de la población vive en condición de Pobreza y 31.39 se halla en Pobreza Extrema, haciendo un total de 80.85 Por lo que respecta a población en condiciones de No Pobreza y No Vulnerabilidad, esta representa un conjunto del 0.35 de la población total.

Población indígena

De acuerdo con los criterios de clasificación según Presencia de Población Indígena, el Municipio presenta 8 localidades con Escasa Población Indígena (Localidades con menos de 10% de su población de 5 años y más, hablante de lengua indígena) 0 con Moderada (Localidades con 10 a menos del 40% de su población) 0 Indígenas (con 40 a menos de 70%) y 0 Predominantemente indígenas (de 70% y más).

Tabla 25 Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población de 3 años y más	7,539	3,589	3,950
Población que habla lengua indígena	132	71	61
Habla español	118	63	55
No habla español	0	0	0
No especificado	14	8	6
Población que no habla lengua indígena	7,338	3,481	3,857
No especificado	69	37	32

Vivienda y Urbanización

El total de viviendas particulares habitadas de acuerdo a los datos estadísticos de INEGI 2010 son 1738; el promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas es de 4.6; las viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra son 1596; las viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda son 452; las viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje son 1534; las viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario son 1556; las viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica son 1707; las viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador son 900; las viviendas particulares habitadas que disponen de televisión son 1555; las viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora son 548; las viviendas particulares habitadas que disponen de computadora son 110.

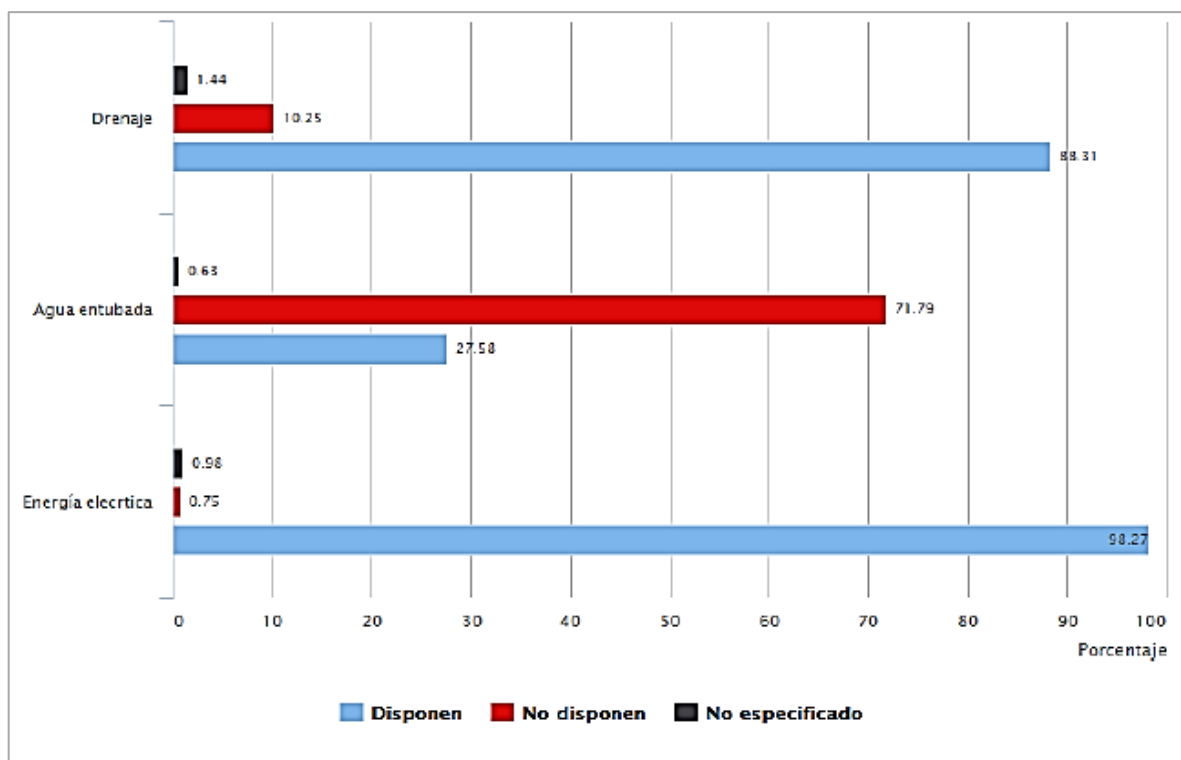
Tabla 26 Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	Porcentaje
Total piso	1,737	100.00
Piso de tierra	126	7.25
Piso de cemento o firme	1,393	80.20
Piso de madera, mosaico u otro material	203	11.69
Piso de material no especificado	15	0.86
Total techo	1,805	100.00
Techo de material de desecho o lámina de cartón	15	0.83
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, paja, madera o tejamanil	325	18.01
Techo de teja o terrado con vigería	229	12.69
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	1,225	67.87
Techo de material no especificado	11	0.61
Total pared	1,805	100.00
Pared de material de desecho o lámina de cartón	3	0.17
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	4	0.22
Pared de madera o adobe	210	11.63
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	1,577	87.37
Pared de material no especificado	11	0.61

Tendencias de la vivienda

En 2010 había en el Municipio 1738 viviendas. Si las tendencias persistentes en las décadas anteriores se mantuvieran, hacia 2013 habría 1889 viviendas en 2020, 2069 y en 2030 2325.

Los procesos de poblamiento son resultado de la dinámica demográfica que experimenta la comunidad. Por ello, en este apartado, se realiza un breve examen de tal dinámica, mediante el análisis de las principales variables demográficas, como son la población total, la tasa de crecimiento, la de natalidad y mortalidad que determinan el crecimiento natural de la población, así como la densidad de población.



Gráfica. 3 Servicios básicos de las viviendas, 2010

Natalidad y mortalidad

Durante 2012 los nacimientos en el Municipio de Santa Isabel Cholula fueron 339; 164 hombres y 175 mujeres.

Las defunciones generales registradas durante 2012 fueron 65; 39 hombres y 26 mujeres. Las defunciones de menores de un año registradas fueron 4.

Educación

El Censo poblacional 2010 reportó que en el Municipio de Santa Isabel Cholula la población de 5 y más años con primaria es de 4139; la población de 18 años y más con nivel profesional es de 81; la población de 18 años y más con posgrado es de 5; así mismo los alumnos egresados en preescolar para el año 2011 fueron 212; 210 alumnos egresados en primaria; 101 alumnos egresados en secundaria y 27 alumnos egresados en bachillerato.

El total de escuelas en educación básica y media superior es de 18; 6 escuelas en preescolar, 6 escuelas en primaria, 4 escuelas en secundaria y 2 escuelas en bachillerato.

Salud

La población derechohabiente a servicios de salud reportada en 2010 en el Municipio de Santa Isabel Cholula es de 3783; las familias beneficiadas por el seguro popular son 2254 y las unidades médicas existentes son 4.

Tabla 27 Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población total	8,040	3,853	4,187
Total derechohabiente	3,783	1,764	2,019
Porcentaje con derechohabiencia	47	46	48
IMSS	207	110	97
ISSSTE	37	15	22
ISSSTE estatal	21	11	10
Pemex, Defensa o Marina	16	6	10
Seguro popular o para una nueva generación	3,411	1,574	1,837
Institución privada	92	41	51
Otra institución	52	32	20
No derechohabiente	4,145	2,032	2,113
Porcentaje sin derechohabiencia	52	53	50
No especificado	112	57	55
Porcentaje no especificado	1	1	1

Economía

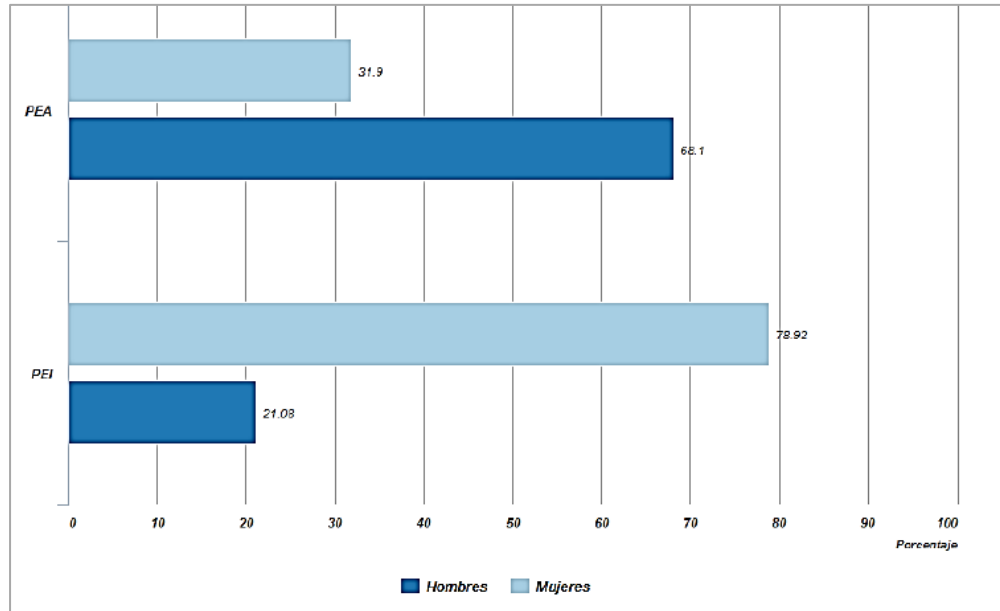
Población económicamente activa

En el municipio, la población económicamente activa (PEA) corresponde al 53.13 % de la población total, del cual el 99 % del PEA se encuentra ubicada.

Tabla 28 Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres
Población de 12 años y más	5,823	2,699	3,124
Población Económicamente Activa (PEA)	3,094	2,107	987
Ocupada	3,061	2,082	979
Desocupada	33	25	8
Población no económicamente activa (PEI)	2,680	565	2,115
No especificado	49	27	22

Nota:
 La población económicamente activa son las personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.
 La población no económicamente activa son las personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

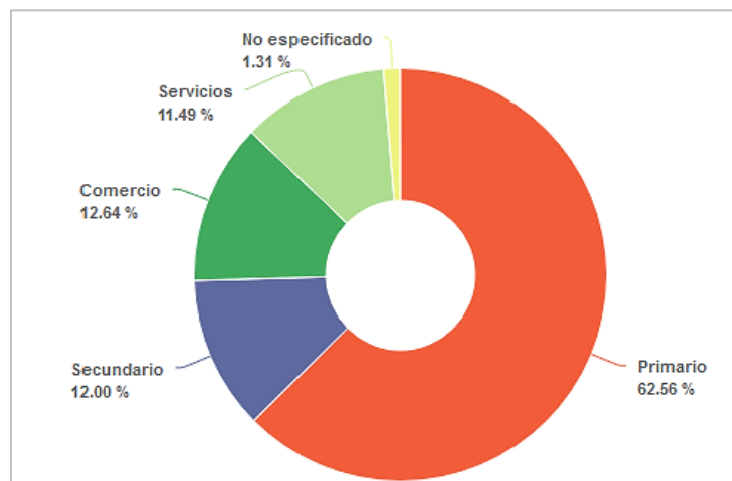


Gráfica. 4 Población en condición de actividad económica, 2010

Actividades económicas

Tabla 29 Población ocupada y su distribución según sector de actividad económica, 2010

Población ocupada	Sector de actividad económica				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
3,141	1,965	377	397	361	41
Porcentaje	62.56	12.00	12.64	11.49	1.31



Gráfica. 5 distribución de la población según sector de actividad económica, 2010

Actividades primarias

Durante 2011 la superficie sembrada total es de 3053 hectáreas; la superficie sembrada de temporal fue de 1808 hectáreas; la superficie mecanizada de 2695 hectáreas y la superficie sembrada de riego de 1245 hectáreas.

El Municipio de Santa Isabel Cholula durante el 2011 invirtió un total de 1032 en el programa PROCAMPO; durante ese año el valor de la producción agrícola fue por un total de 118,442 (Toneladas).

Actividades terciarias

El Municipio de Santa Isabel Cholula, para el año 2010 reporta la existencia de un Tianguis.

Turismo

Para el año 2010 la inversión pública ejercida fue de 14972; la inversión pública ejercida en desarrollo económico fue de 2302 y la inversión pública en gobierno fue de 1312.

En el Municipio de Santa Isabel Cholula, el tener una vía de comunicación entre Puebla capital y la mixteca Poblana, que es la carretera federal Puebla-Atlixco número 190, el crecimiento ha ido detonando el turismo y servicios que ahora ofrece en este rubro, a partir del km.15 + 500 al km.23 + 100 ofrece a pie de carretera un corredor gastronómico con restaurantes y pequeños establecimientos de comida típica de la región.

El Ayuntamiento ha detectado en este mismo rubro lugares de atracción para los turistas con La magia del Río de Santa Isabel que cuenta con lugares de Hoteles spa, salones de eventos sociales y balnearios, combinándolo con el atractivo Río Nexapa que es uno de los brazos con agua no contaminada.

Desarrollo humano y social

El programa oportunidades representa un programa que contribuye a la superación de la pobreza, mediante el desarrollo de las capacidades básicas de las personas y su acceso a mejores oportunidades de desarrollo económico y social.

Es por ello por lo que en el Municipio de Santa Isabel Cholula las familias beneficiadas por el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades 2010 fueron 1124, siendo 8 las localidades totales beneficiadas por dicho programa ejerciéndose un total de 9812 miles de pesos con este fin.

Resumen Poblacional

- La población total del Municipio en 2010 fue de 8,040 personas, lo cual representó el 0.1% de la población en el Estado.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

- En el mismo año había en el Municipio 1,738 hogares (0.1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 411 estaban encabezados por jefas de familia (0.1% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el Municipio fue de 4.6 integrantes, mientras que en el Estado el tamaño promedio fue de 4.2 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el Municipio era en 2010 de 6, frente al grado promedio de escolaridad de 8 en la entidad.
- En 2010, el Municipio contaba con seis escuelas preescolares (0.1% del total estatal), seis primarias (0.1% del total) y cuatro secundarias (0.2%). Además, el municipio contaba con dos bachilleratos (0.2%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El Municipio no contaba con ninguna primaria indígena.
- Las unidades médicas en el Municipio eran cuatro (0.3% del total de unidades médicas del Estado).
- El personal médico era de 15 personas (0.2% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.8, frente a la razón de 7.5 en todo el Estado.
- En 2010, 6,064 individuos (80.9% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 3,710 (49.5%) presentaban pobreza moderada y 2,354 (31.4%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 34.8% de la población, lo que significa que 2,610 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 31.6%, equivalente a 2,372 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 90% de la población, es decir 6,751 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 21.4% (1,605 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 87.5%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 6,566 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 29.6%, es decir una población de 2,223 personas.
- Las incidencias de los rubros de infraestructura social a los que se destinarán los recursos del FAIS son:
- Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (73.3% del total), viviendas que no disponen de drenaje (10.2%), viviendas con un solo cuarto (9.7%), viviendas con piso de tierra (7.2%), viviendas sin ningún bien (3.3%) y viviendas que no disponen de energía eléctrica (0.7%).
- Las incidencias en otros indicadores de rezago social son: Viviendas que no disponen de lavadora (68.5% del total), población de 15 años y más con educación básica incompleta (67.9%), población sin derechohabiencia a servicios de salud (51.6%), viviendas que no disponen de refrigerador (48.2%), viviendas sin excusado/sanitario (10.5%), población de 15 años o más analfabeta (9.7%) y población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (8.5%).

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 lo 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 urbanización, 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 interactuará con ecosistemas que se encuentren en un buen estado de conservación; o los efectos negativos que se generen por su desarrollo tenga interacciones con áreas de relevancia ambiental 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 nula, 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 totalmente urbanizado en que es perceptible la ausencia de elementos o áreas de relevancia ecológica o ambiental que presten servicios ambientales, por tanto la funcionalidad del AI 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.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

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 nula 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 prácticamente todos 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 qué actividades tienen un potencial efecto sobre los componentes ambientales.

Tabla 30 Lista de interacciones entre los componentes del AI.

Etapas de Preparación del Sitio.		
Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
1. Limpieza del Predio.	Suelo	1. Demolición de restos de construcciones, remoción de superficies pavimentadas y retiro de escombros. 2. Limpieza general del predio mediante el despalme, para cual se retirará capa de suelo de 3 a 5 cm de profundidad.
	Agua	Ninguna
	Aire	Ninguna
	Flora	3. El estrato herbáceo que se presenta de forma dispersa en los 2538.92 m² será retirado junto con el suelo.
	Fauna	Ninguna
2. Excavación para el desplante de cimentaciones como: losa de cimentación para las áreas de almacenamiento y suministro, dalas para el desplante de muros para las oficinas, baños y tienda de conveniencia, dalas para la barda perimetral y la trinchera.	Suelo	4. Alteración Temporal de la morfología del suelo, ya que se extraerá material terrígeno. 5. Generación de residuos (sólidos urbanos) por la realización de las actividades.
	Agua	Ninguna
	Aire	6. Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel.
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna
3. Desplante de Cimentaciones, muros, planchas de concreto.	Suelo	7. Generación de sólidos urbanos y aguas residuales del tipo sanitarias por la actividad antrópica.
	Agua	Ninguna.
	Aire	8. 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	9. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos y aguas residuales sanitarias.
	Agua	Ninguna
	Aire	10. 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

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
 OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Etapa de Operación		
Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
5. Recepción de Pipas	Aire	11. Generación de Gases Combustión
		12. Generación de Ruido
	Socioeconómico	13. Generación de Empleo
6. trasiego a tanque almacenamiento	Aire	14. Generación de Gases Combustión
		15. Generación de Ruido
	Socioeconómico	16. Generación de Empleo
7. Trasiego suministro vehículos automotores	Aire	17. Generación de Gases Combustión
		18. Generación de Ruido
	Socioeconómico	19. Generación de Empleo
8. Actividades de mantenimiento General	Suelo	20. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	21. Generación de Empleo
9. Actividades administrativas	Suelo	22. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	23. Generación de Empleo
Etapa de Abandono.		
Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
10. Desmantelamiento, retiro de escombros, maquinaria, equipo y Abandono del predio	Aire	24. 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.
		25. Generación de Ruido
	Suelo	26. Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Paisaje	27. Disminución de la calidad Paisajista

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

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 31 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	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 Muy Mala, ya que presenta las siguientes características:

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.

En congruencia con esto estimamos que los cambios que ocasionara la realización del proyecto en el AI serán poco perceptuales y no modificaran 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 muy 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 32 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 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.

Tabla 33 Signo del impacto ambiental.

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.

Tabla 34 Intensidad del impacto ambiental.

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.

Tabla 35 Intensidad del impacto ambiental.

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).

Tabla 36 Momento del impacto ambiental.

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.

Tabla 37 Intensidad del impacto ambiental.

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.

Tabla 38 Reversibilidad del impacto ambiental.

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).

Tabla 39 Recuperabilidad del factor afectado como consecuencia del Proyecto.

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.

Tabla 34. Sinergia del impacto ambiental.

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).

Tabla 40 Acumulación del impacto ambiental.

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.

Tabla 41 Efecto del impacto ambiental.

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).

Tabla 42 Periodicidad del impacto ambiental.

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:

Tabla 43 Importancia del impacto ambiental.

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 acciones**, las cuales generarían 27 impactos que tendrían un efecto sobre los componentes ambientales, para su ponderación, tipificación y valorización.

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

Tabla 44 Clasificación de impactos ambientales identificadas en las actividades del proyecto.

Clasificación de impactos																		
PREPARACIÓN DEL SITIO y CONSTRUCCIÓN																		
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO	
1. Limpieza del Predio.	Suelo	Propiedades físicas	fertilidad	1. Pérdida de la capa fértil.	-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	14	Irrelevante	
	Flora	Abundancia	Cobertura	2. Pérdida de la cobertura del estrato herbáceo que se presenta en algunas áreas del predio será retirada junto con el suelo.	-	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	
2. Excavación superficial aprox. 20 cm de profundidad para el desplante de plancha de concreto, y de muros para la oficina	Suelo	(Propiedades)	Físicas	3. Alteración Temporal de la morfología del suelo, ya que se extraerá material terrígeno una superficie de 240.93 m²,	-	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	Irrelevante	
			Físicas y químicas.	4. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos.	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	5. 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.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
3. Desplante de plancha de concreto y muros de oficina	Suelo	(Propiedades)	Infiltración de agua.	6. Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo por la compactación superficial para las áreas de transito de la Estación de carburación.	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	16	Irrelevante	
			Físicas y químicas	7. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	8. 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.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
4. Instalación de obras mecánica, eléctrica y de seguridad.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	9. Potencial contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos y de Manejo especial.	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	10. 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.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																		
5. Recepción de Pipas	Aire	Calidad	Físicas y químicas	11. Disminución de la calidad del aire por la aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
			Ruido	12. Generación de Ruido por la operación de motores	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	18	Irrelevante	
	Socioeconómico	Población	Bienestar Social	13. Generación de Empleo	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante	
6. Trasiego a tanques almacenamiento	Aire	Calidad	Físicas y químicas	14. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
			Ruido	15. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	18	Irrelevante	
	Socioeconómico	´Población	Bienestar Social	16. Generación de Empleo	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante	
7. Trasiego a suministro vehículos automotores	Aire	Calidad	Físicas y químicas	17. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
			Ruido	18. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	18	Irrelevante	
	Socioeconómico	´Población	Bienestar Social	19. Generación de Empleo	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante	
8. Actividades de mantenimiento General	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	20. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	
	Socioeconómico	´Población	Bienestar Social	21. Generación de Empleo	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante	
9. Actividades administrativas.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	22. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	
	Socioeconómico	´Población	Bienestar Social	23. Generación de Empleo	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	1	19	Irrelevante	

“Estación de Carburación “Anker”, Santa Isabel Cholula, Puebla”
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Clasificación de impactos																		
ABANDONO																		
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SUMA	TIPO	
10. Desmantelamiento de las instalaciones y su retiro como residuos de acuerdo a su clasificación.	Aire	Calidad	Físicas y químicas	24. 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.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
			Ruido	25. Generación de ruido por la operación de motores y actividades de demolición y/o desmontaje de equipos.	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	18	Irrelevante	
	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	26. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	
	Paisaje	Calidad del Paisaje	Imagen	27. Contaminación visual por el abandono de instalaciones	-	1	1	1	1	2	4	2	4	4	1	21	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 muy alto lo que origina que los efectos de los impactos no afecten significativamente las condiciones actuales de 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.

La actividad de trasiego de gas 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 Operación 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 presentaría de forma irregular; alcanza un valor de 17 puntos, es decir irrelevante**. Se pueden minimizar sus efectos con la aplicación de medidas de prevención.

Componente Suelo.

Impacto Potencial contaminación del Suelo.

Durante la etapa de operación y mantenimiento 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, generando 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 **irrelevante, compatible, local, 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.

Con base en lo anterior expuesto se concluye que la ejecución del proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos, de hecho, solo se identificó un impacto moderado, los demás son puntuales, temporales y mitigables, por lo que son poco significativos.

Lo anterior se debe principalmente a:

Dimensiones del proyecto.

El grado de perturbación del sistema ambiental.

La temporalidad de las actividades.

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 impacta 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 45 Medidas de prevención y/o mitigación.

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 46 Componentes ambientales y sus medidas de prevención y/o mitigación

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
Etapas: Preparación del sitio y Construcción.			
Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	1. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporalmente y posteriormente retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio
	Remoción de material terrígeno	2. Modificación del relieve del predio por la remoción de material terrígeno	La capa a remover será estrictamente de una profundidad máxima de 10 cm.
Flora	Retiro de Extracto herbáceo	3. Pérdida de la cobertura del estrato herbáceo y ejemplares de estrato arbustivo.	Se destinará al menos el 15% de la superficie del predio para la habilitación de áreas verdes en donde se plantarán especies arbustivas nativas de la región.
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.
	Generación de Residuos Sólidos Urbanos	5. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos.	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporalmente y posteriormente retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.
Aire	Establecimiento de superficies cubiertas por superficies impermeables	6. Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo por la compactación superficial para las áreas de tránsito de la Estación de carburación.	En las áreas en donde sea factible utilizar materiales o establecer un arreglo de pisos permeables serán aplicado para permitir la infiltración de las precipitaciones pluviales; asimismo todas las superficies cubierta con planchas de concreto tendrán una pendiente adecuada para permitir que los escurrimientos decanten en áreas permeables o las áreas verdes.
Suelo	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	7. 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 temporal y posteriormente retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	8. 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.

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

Suelo	Generación de Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	9. 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 consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos)		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 la el almacenamiento temporal de los residuos que por sus características sean clasificados como peligrosos.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	10. 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.
Etapas: Operación y Mantenimiento.			
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	11. 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.	12. Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotanks 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.
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	14. 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.	15. 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	17. 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.	18. 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	20. 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

"Estación de Carburación "Anker", Santa Isabel Cholula, Puebla"
OPERADORA DE SERVICIOS ANKER, S.A. DE C.V.

	(estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos)		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 la 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.
Suelo.	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	22. 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 de carburación que a su vez serán canalizadas al alcantarillo municipal.

Etapa Abandono.			
Aire	Generación de Gases Contaminantes	24. 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.	25. Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotanks 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.
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.	26. 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 tóxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final. La descontaminación se realizará mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencia, 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 tóxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final.
Paisaje	Abandono de instalaciones	27. Contaminación Visual por instalaciones abandonadas	Una vez retirada toda la infraestructura se ejecutará acciones para restaurar el predio a condiciones similares a las originales

Durante la etapa de operación y mantenimiento se llevarán a cabo las medidas antes indicadas con lo cual se minimizarán los efectos negativos de los impactos ambientales generados disminuyendo los efectos negativos sobre el componente atmosférico y el suelo.

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 Licencia de Uso de Suelo.**
- Anexo 4 Cartografía.**
- Anexo 5 Hoja de Seguridad.**
- Anexo 6 Planes de Ordenamiento aplicables.**

Bibliografía.

Guía Metodológica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental
Vicente Conesa Fernández-Vitora ,
S.A. MUNDI-PRENSA, 2010

Duinker, P.N. & Beanlands, G.E. Environmental Management (1986).

CONABIO, 1998. La Diversidad Biológica de México. Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. México 341 pp. CONABIO. 2010. Biodiversidad. Mexicana. Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Áreas Naturales Protegidas. conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/