

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO CARRETERO

**KM 32+400 LADO IZQUIERDO, CARRETERA FEDERAL (150) PUEBLA –
TEHUACÁN NO. 1898, COLONIA LA JAMAICA, MUNICIPIO DE
TEPEACA, ESTADO DE PUEBLA**

TEPEACA, PUEBLA A ABRIL DE 2017

CONTENIDO

LISTADO DE ANEXOS	4
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	21
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO	87
III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)	87
III.2 LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN. MUNICIPAL	93
III.3 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	96
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN AL PROYECTO	96
III.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. EN ESTE RUBRO SE RECOMIENDA MENCIONAR SI EL PROYECTO SE UBICARÁ TOTAL O PARCIALMENTE DENTRO DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP) Y LA CATEGORÍA A LA QUE ÉSTA PERTENECE, DE SER EL CASO	99
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 100	
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	100
IV.2.1 Aspectos abióticos	102
IV.2.2. Aspectos bióticos	106
IV.2.3 Paisaje	113
IV.2.4 Medio socioeconómico	119
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	129
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 146	
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 151	

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS
TÉCNICOS 153

C.SCT.6.20.305.AC/013/2016 de fecha 20 de diciembre de 2016, emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

3.
 - Cédulas profesionales de las encargadas de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

4.
 - Programa de obra
 - Matriz de impactos
 - Reporte fotográfico
 - Reporte cartográfico
 - Hojas de seguridad de la gasolina magna, gasolina premium y diésel.
 - Estudio de mecánica de suelos

5. Planos
 - Topográfico
 - Arquitectónicos ARQ-01, ARQ-02, ARQ-03
 - Instalación Mecánica IM-01, IM-02
 - Hidroneumático IHA-01
 - Instalación Drenajes IS-01, IS-02, IS-03
 - Sistema de Tierras ELE-01
 - Alumbrado y Contactos ELE-02
 - Fuerza y Control ELE-03
 - Áreas Clasificadas ELE-04
 - Cuadros de Carga ELE-05
 - Diagrama Unifilar ELE-06
 - Control ELE-07
 - Ecotecnias ECO-01
 - Acceso Planta Geométrica Perfil PGP-1
 - Acceso Planta Geométrica Señalamiento Vial PR-1

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Estación de Servicio Tipo Carretero

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Km. 32+400 Lado Izquierdo, Carretera Federal (150) Puebla-Tehuacán No. 1898, Colonia La Jamaica, Municipio de Tepeaca, Estado de Puebla.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

12 meses para su etapa de preparación del sitio y construcción.

De acuerdo a sus características, la vida útil para su operación se considera indefinida.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

- Copia certificada de la protocolización de la constitución legal de la Sociedad denominada Servicio Tepeaca, S.A. de C.V., Volumen 24, Instrumento 974, de fecha 02 de septiembre de 1991.
- Copia simple del RFC de la empresa Servicio Tepeaca, S.A. de C.V.
- Copia certificada del Poder General para Pleitos y Cobranzas, Actos de Administración en favor del C. Germán Zacarías Pérez, Volumen 687, Instrumento 25,447 de fecha 30 de mayo de 2007.
- Copia certificada del IFE del Apoderado Legal, C. Germán Zacarías Pérez.
- Copia certificada de la escritura de compra-venta respecto del predio rústico denominado "El Tejocote", ubicado en el Ex Rancho La Jamaica, Tepeaca, Puebla, Volumen 49, Instrumento 4,121 de fecha 24 de noviembre de 1994.
- Copia certificada del Contrato de Arrendamiento que celebran por una parte [REDACTED] Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP. [REDACTED] como arrendador y por otra parte Servicio Tepeaca, S.A. de C.V. como arrendatario del predio del proyecto.

I.2 PROMOVENTE.**I.2.1 Nombre o razón social.**

Servicio Tepeaca, S.A. de C.V.

Se anexa copia certificada del acta constitutiva de la empresa.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

STE9109029AA

Se anexa copia simple del RFC de la empresa.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. Germán Zacarías Pérez, Apoderado Legal.

Se anexa copia certificada del IFE del Apoderado Legal.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

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

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto a realizar se encuentra ubicado en Km. 32+400 Lado Izquierdo, Carretera Federal (150) Puebla-Tehuacán No. 1898, Colonia La Jamaica, Municipio de Tepeaca, Estado de Puebla.

Actualmente el terreno se encuentra en breña si uso.

La obra contempla la construcción de una estación de servicio tipo carretero para la venta de gasolinas Magna y Premium y Diesel y carriles de aceleración y desaceleración, cumpliendo con la normatividad municipal, estatal y federal aplicable a éste tipo de proyectos.

La estación de servicio se encuentra conformada por:

- Zona de almacenamiento (zona de tanques):
 - Un tanque de gasolina magna de 80,000 l.
 - Un tanque de gasolina premium de 80,000 l.
 - Un tanque de diésel de 80,000 l.
- Isla de gasolina y diésel (zona de despacho):
 - Un dispensario de abastecimiento de gasolinas con dos mangueras para gasolina Magna, dos mangueras para gasolina Premium.
 - Un dispensario de abastecimiento de gasolinas y diésel, con dos mangueras para gasolina Magna, dos mangueras para gasolina Premium y dos mangueras para Diesel.
 - Un dispensario de abastecimiento de Diesel, con dos mangueras para Diesel.
- Cuarto eléctrico.
- Cuarto de máquinas.
- Baño de hombres.
- Baño de mujeres.
- Patio de servicio.
- Cuarto de empleados con área de lockers y baño.

- Cuarto de limpios.
- Facturación
- Cuarto de sucios.
- Área de residuos peligrosos.
- Coffee break.
- Locales comerciales (tres).
- Áreas verdes
- Cisterna con capacidad de 24 m³.
- Fosa séptica.
- Cajones de estacionamiento.
- Área de circulación de vehículos.
- Carriles de desaceleración y aceleración para acceso y salida de la estación.

II.1.2 Selección del sitio.

La selección del sitio contempla los siguientes criterios:

- El sitio seleccionado está en un área con uso agrícola-semiurbano.
- El sitio está conectado a una vía principal como lo es la Carretera Federal (150) Puebla-Tehuacán.
- Está ubicado fuera de zonas arqueológicas e históricas.
- No se encuentra en una zona de conservación ecológica, área natural protegida, reserva ecológica de ningún tipo o área de preservación agrícola o de fomento ecológico.
- Cuenta con permisos de Licencia de Uso de Suelo Comercial y Alineamiento y No. Oficial expedido por el H. Ayuntamiento del Municipio de Tepeaca.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto a realizar se encuentra ubicado en Km. 32+400 Lado Izquierdo, Carretera Federal (150) Puebla-Tehuacán No. 1898, Colonia La Jamaica, Municipio de Tepeaca, Estado de Puebla.

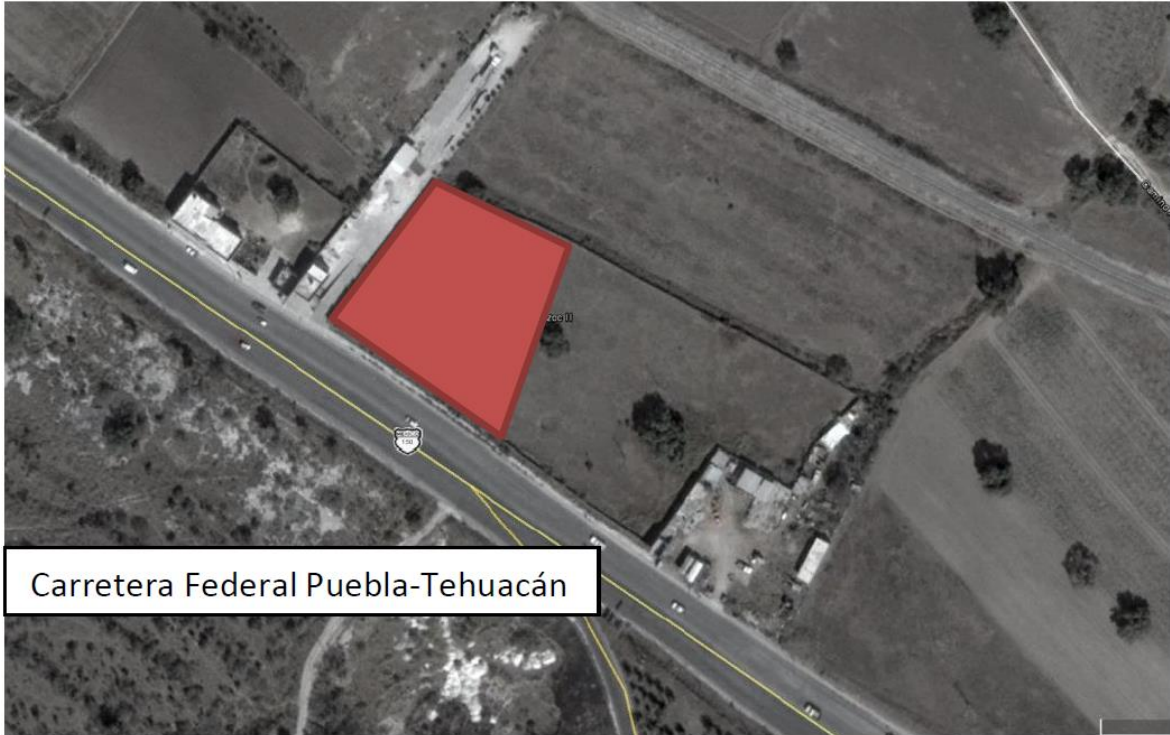


Figura II. 1. Ubicación del predio.

Coordenadas UTM del predio (datum WGS84):

Tabla II. 1. Coordenadas UTM del predio.

Cuadro de construcción						
Lado		Azimut	Distancia	Coordenadas		Convergencia
EST	PV			Este (X)	Norte (Y)	
1	2	304° 3' 17.61"	80.00	614,423.37	2,099,753.54	-0°21'13.347046"
2	3	36° 14' 3.15"	26.56	614,357.09	2,099,798.34	-0°21'12.638839"
3	4	126° 55' 34.32"	0.10	614,372.08	2,099,818.79	-0°21'12.818940"
4	5	36° 55' 34.62"	39.45	614,372.16	2,099,818.73	-0°21'12.819822"
5	6	117° 12' 4.91"	63.50	614,395.92	2,099,850.34	-0°21'13.104775"
6	1	203° 11' 3.43"	73.73	614,452.40	2,099,821.32	-0°21'13.714216"
Área = 5,030.59 m2 Perímetro= 284.96 m						

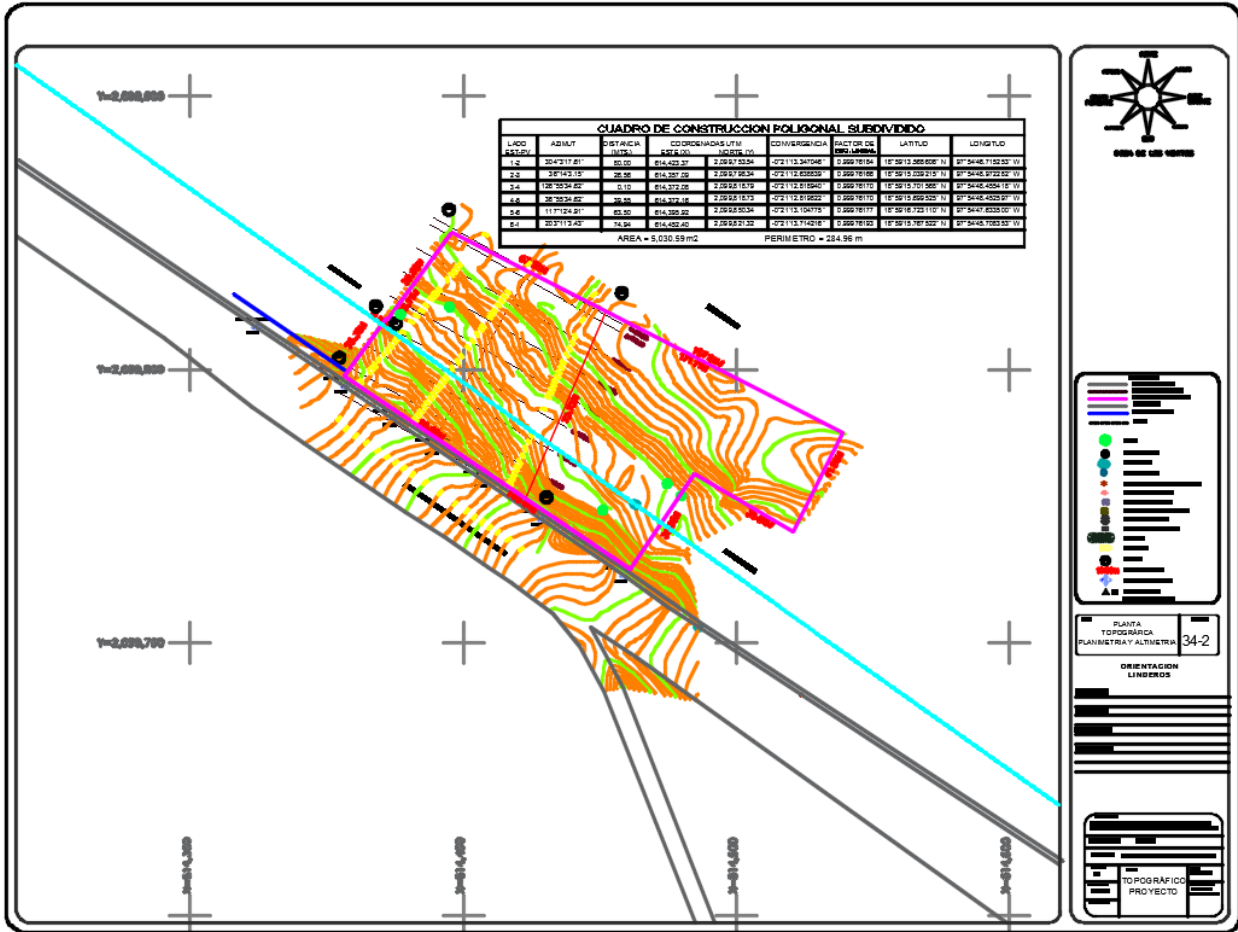


Figura II.2. Poligonal del predio del proyecto.

Se anexa plano topográfico.

El plano de conjunto de la estación de servicio es:

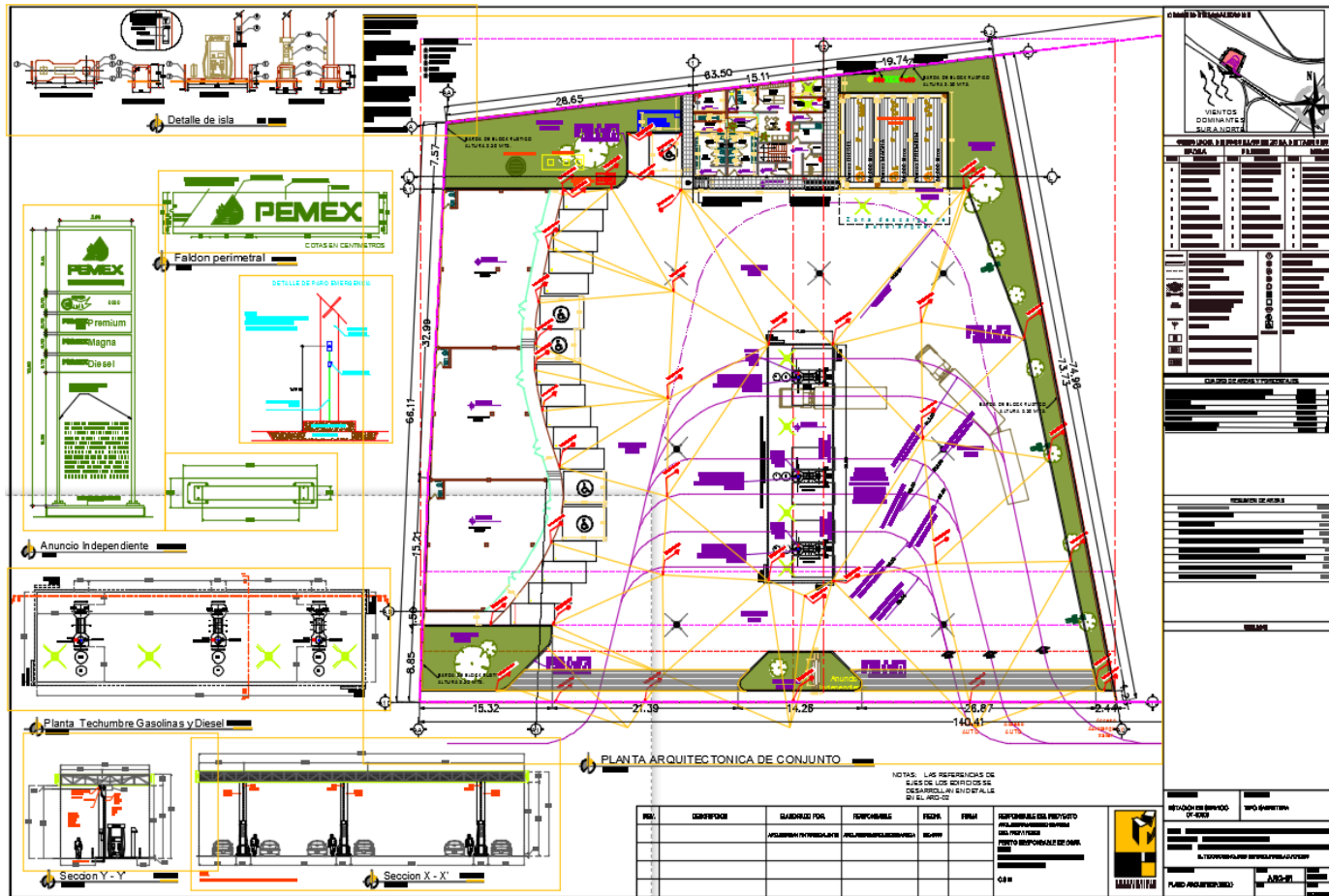


Figura II.3. Plano de conjunto.

II.1.4 Inversión requerida

Aproximadamente 16.1 millones de pesos.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

- a) Superficie total del predio (en m²).
5,030.59 m².
- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar para cada caso su relación (en porcentaje) respecto a la superficie total del proyecto.

El predio sólo tiene la presencia de vegetación arbórea aislada y plantas crasas y herbáceas aisladas (tres tabaquillos, un pirul, dos capulines, un nopal, pastos) cuya información se detalla en el capítulo IV del presente estudio.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Tabla II. 2. Superficies generales de la estación de servicio.

Concepto	Superficie
Superficie de terreno	5,030.59 m²
Superficie de desplante	916.46 m²
Locales comerciales	547.75 m ²
Edificio oficinas	157.91 m ²
Techumbre de despacho combustible	210.80 m ²
Superficie libre	4,114.13 m²
Banquetas	140.66 m ²
Zona de tanques	139.17 m ²
Área verde	632.93 m ²
Circulación vehicular	3,149.71 m ²
Área de guarniciones	51.66 m ²

Superficie de construcción planta baja (con volados)	164.31 m ²
Superficie de construcción planta alta (con volados)	164.31 m ²
Superficie de construcción azotea	12.98 m ²
Superficie de construcción de techumbre dispensarios	210.80 m ²
Superficie de construcción de locales comerciales	637.20 m ²
Superficie de construcción total	1,189.60 m²

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Colindancias directas.



Fotografía II. 1. Colindancia norte con terreno particular.



Fotografía II. 2. Colindancia sur con Carretera Federal (150) Puebla - Tehuacán.

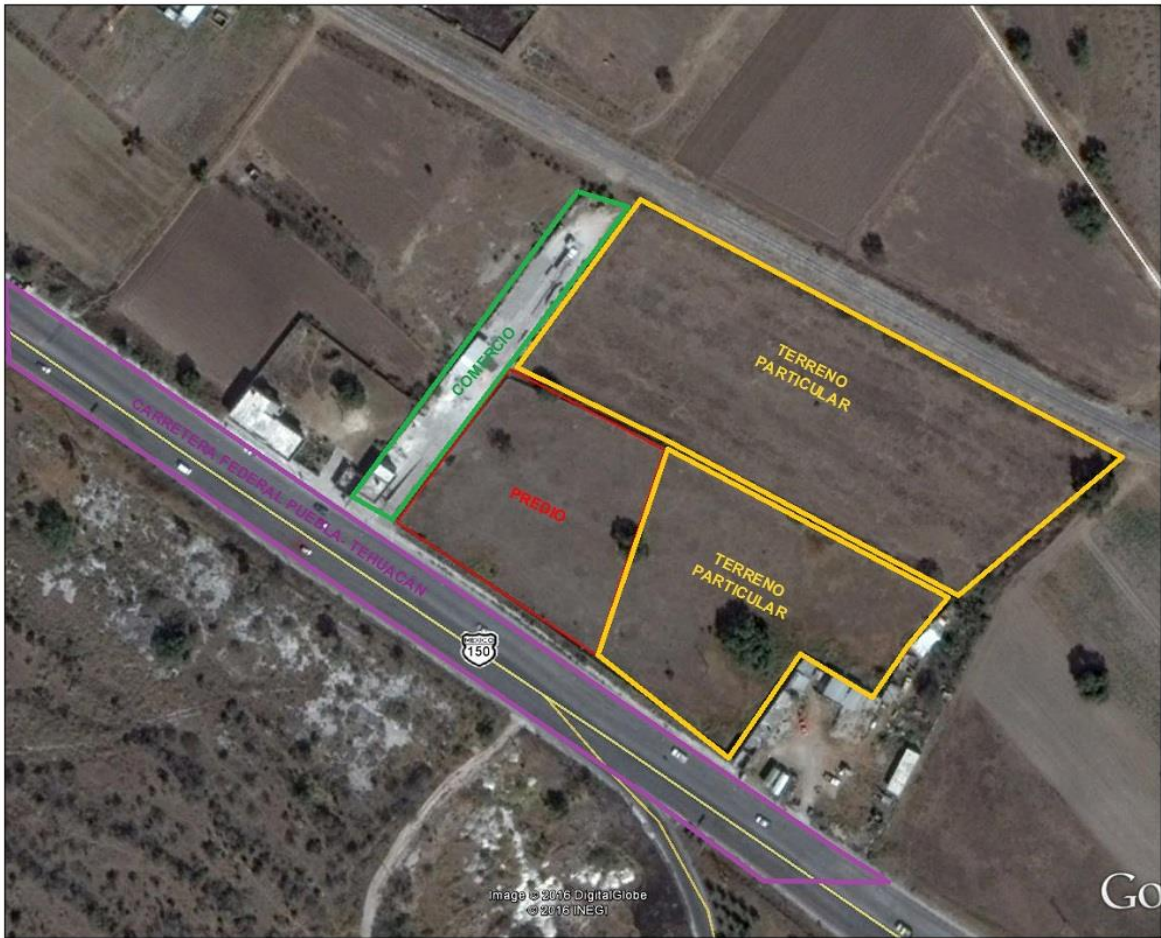


Fotografía II. 3. Colindancia oriente con terreno particular.



Fotografía II. 4. Colindancia poniente con comercio de materiales para la construcción.

COLINDANCIAS DIRECTAS



- PREDIO
- TERRENO PARTICULAR
- COMERCIO
- VIALIDAD (CARRETERA FEDERAL)

Figura II. 4. Colindancias directas

Cuerpo de agua existente en la zona del proyecto

En la zona del proyecto se localiza con una barranca denominada “El Águila”, la cual no se verá afectada en la etapa de construcción ni de operación del proyecto, debido a que se localiza a 312 m al norte con respecto al predio.



Figura II. 5 Cuerpo de agua en la zona del proyecto.

Uso de suelo colindante

COLINDANCIAS SECUNDARIAS

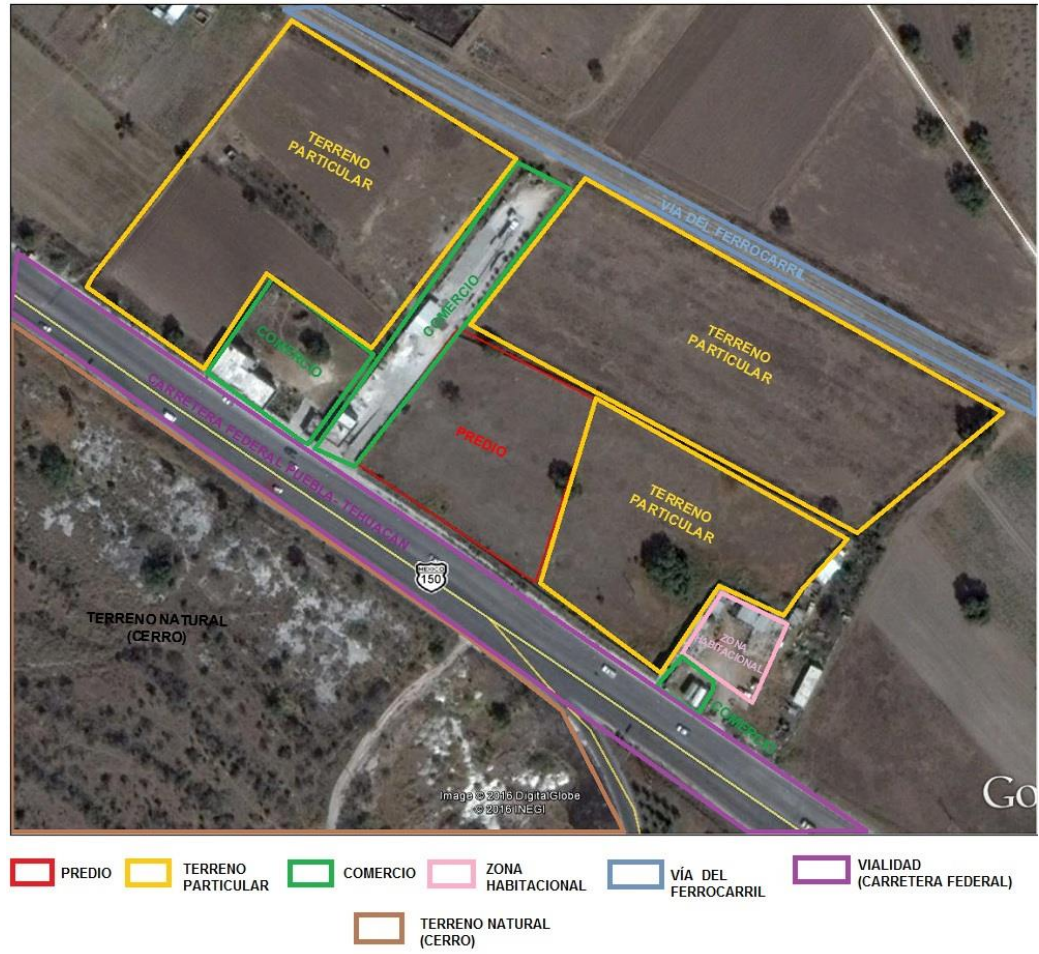


Figura II. 6. Uso de suelo colindante con el predio del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Servicio de agua potable: No se cuenta con este servicio, se abastecerán por pipas y se almacenará en una cisterna con capacidad de 24 m³.

Servicio de drenaje: No se cuenta con este servicio, se contará con fosa séptica y pozo de absorción.

Servicio de energía eléctrica: La zona cuenta con el servicio de energía eléctrica y su ubicación es 14Q 614464 UTM 2099752. Será necesario realizar los trámites pertinentes ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para el retiro y reubicación de la línea de energía eléctrica que cruza en forma aérea el predio del proyecto.



Fotografía II. 5. Red de energía eléctrica

Servicio de telefonía: La zona cuenta con el servicio proveído por distintas compañías telefónicas y su ubicación es 14Q 614275 UTM 2099820.



Fotografía II.6. Red de telefonía por fibra óptica (TELMEX).

Servicio de alumbrado público: La zona cuenta con el servicio de alumbrado municipal y su ubicación es 14Q 614374 UTM 2099784.



Fotografía II. 7. Alumbrado público

Servicio de recolección de basura: La zona cuenta con el servicio de recolección por el Ayuntamiento de Tepeaca, Puebla.

Vialidades: Las vialidad que permite el acceso al predio en estudio corresponde a la Carretera Federal (150) Puebla-Tehuacán. Se construirá el carril de aceleración para permitir la incorporación a la Carretera Federal y otro carril de desaceleración para permitir el acceso a la estación de servicio.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características.

La actividad principal de la estación de servicio es el almacenamiento y posteriormente venta de gasolinas magna y premium, así como el diésel para vehículos automotores que transiten por la Carretera Federal (150) Puebla-Tehuacán. Una vez instalada la estación de servicio operará los 365 días del año.

II.2.2 Programa general de trabajo.

Tabla II. 3. Programa de trabajo.

Programa de obra

Proyecto: Estación de Servicio Tipo Carretero

Ubicación: Km. 32+400 Lado Izquierdo, Carretera Federal Puebla – Tehuacán No. 1898, Colonia La Jamaica, Municipio de Tepeaca, Estado de Puebla.

Inicio de obra: Junio 2017

Terminación de obra: Mayo 2018

Actividad	2017							2018				
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Terracerías												
Edificio administrativo												
Fosa, instalación y colocación de tanques y bombas												
Instalación hidráulica												
Instalación sanitaria												
Dispensarios y techumbres												
Anuncio independiente												
Barda perimetral												
Muro de venteo												
Jardinería												
Señalamiento												
Pavimento												
Subestación												
Locales comerciales												
Limpieza general												

II.2.3 Preparación del sitio

La preparación del sitio consistirá en la delimitación del predio del proyecto con tapiales con la finalidad de que los peatones no ingresen al predio del proyecto, además se instalarán señalamientos que informen de la obra que se lleva a cabo (prohibido el paso, peligro, obra en construcción).

Así mismo, se realizará la limpieza y trazo y retiro de un árbol de capulín y tres tabaquillos, el resto de la vegetación será trasplantada.

II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.

Se instalará un sanitario portátil rentado a la empresa Sanirent o Rentolet para uso de los trabajadores durante la ejecución del proyecto, su mantenimiento y limpieza estará a cargo de la empresa que provea el servicio.

El servicio de energía eléctrica durante la ejecución del proyecto será a través de la red de suministro.

El agua potable que se requiera durante la ejecución del proyecto será tomada del servicio de pipas.

Se habilitará temporalmente un almacén de obra con polines de madera y láminas galvanizadas para techo, la medida será de 20 m², una vez concluida la obra se desmontará y se reutilizará en otras obras de construcción.

II.2.5 Etapa de construcción

Mecánica de suelos.

Se realizaron dos sondeos de tipo mixto penetración estándar y avance con broca ticónica, para conocer las propiedades estratigráficas y físicas del suelo para definir el tipo de cimentación apropiado para la construcción de la estructura.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la exploración de campo, pruebas de laboratorio e inspección visual del sitio y de las muestras obtenidas, se puede describir la estratigrafía de la siguiente manera:

Sondeo de penetración estándar 1 (SPT-1).

Primera unidad: Arena limosa (SM) de color café oscuro, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 18.0 %, límite líquido de 26.20 %, límite plástico de 22.40 %, índice plástico de 3.80 %, peso volumétrico de 1.723 t/m³, con un espesor que va de 0.00 a 4.20 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 21 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción interna del suelo del orden de 32° y una capacidad relativa media, estrato que presenta regulares propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Segunda unidad: Arena limosa (SM) de color café oscuro, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 19.1 %, límite líquido de 25.80 %, límite plástico de 20.5 %, índice plástico de 5.30 %, peso volumétrico natural de 1.726 t/m³, con un espesor que va de 4.20 a 6.00 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 24 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción interna del suelo del orden de 33° y una compacidad relativa media, estrato que presenta regulares propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Tercera unidad: Arena limosa (SM) de color café claro, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua de 16.60 %, límite líquido de 22.30 %, límite plástico de 19.80 %, índice plástico de 2.50 %, peso volumétrico natural de 1.771 t/m³, con un espesor que va de 6.00 a 7.20 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 50 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción del suelo del orden de 36° y una compacidad relativa compacta, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Cuarta unidad: Arena limosa (SM) de color café claro, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua de 18.90 %, límite líquido de 23.90 %, límite plástico de 20.80 %, índice plástico de 3.10 %, peso volumétrico natural de 1.738 t/m³, con un espesor que va de 7.20 a 9.00 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración se requirió de 33 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción interna del suelo del orden de 34° y una compacidad relativa, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Quinta unidad: Arena limosa (SM) de color café claro, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 19.8 %, límite líquido de 24.70 %, límite plástico de 18.70 %, índice plástico de 6.0 %, peso volumétrico natural de 1.728 t/m³, con un espesor que va de 9.00 a 10.800 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 27 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción interna del suelo del orden de 34° y una compacidad relativa media, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Sexta unidad: Arena limosa (SM) de color café claro, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 22.10 %, límite líquido estándar de 25.10 %, límite plástico de 21.0 %, índice plástico de 4.10 %, peso volumétrico natural de 1.767 t/m³, con un espesor que va de 10.80 a 12 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 47 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción

interna del suelo del orden de 36° y una compacidad relativa compacta, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Séptima unida: Arena limosa (SM) de color café, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 21.90 %, límite líquido de 24.20 %, límite plástico de 19.30 %, índice plástico de 4.90 %, peso volumétrico natural de 1.744 t/m^3 , con un espesor que va de 12.00 a 15.00 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 38 golpes en promedio para que el pentrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción interna del suelo del orden de 35° y una compacidad relativa compacta, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

No se encontró el nivel de aguas freáticas (N.A.F) hasta la profundidad explorada.

Sondeo de penetración estándar 2 (STP-2).

Primera unidad: Arena limosa (SM) de color café oscuro, en los ensayos se reportó un contenido natural de agua del 17.20 %, límite líquido de 25.10 %, límite plástico de 20.50 %, índice plástico de 4.60 %, peso volumétrico natural de 1.730 t/m^3 , con un espesor que va de 0.00 a 4.20 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 23 golpes en promedio para que el pentrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción interna del suelo del orden de 32° y una compacidad relativa compacta, estrato que presenta regulares propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Segunda unidad: Arena limosa (SM) de color café oscuro, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 19.20 %, límite líquido de 26.60 %, límite plástico de 21.0 %, índice plástico de 5.60%, peso volumétrico natural de 1.7222 t/m^3 , con un espesor que va de 4.20 a 5.40 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 20 golpes en promedio para que el pentrómetro avanzara 30 cm, indicando por correlación un ángulo de fricción interna del suelo del orden de 32° y una compacidad relativa compacta, estrato que presenta regulares propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

No se encontró el nivel de aguas freáticas (N.A.F.) hasta la profundidad explorada.

Clasificación del tipo de terreno y coeficiente sísmico.

Tabla II. 4. Profundidades exploradas.

Profundidad		Espesor	No. de golpes	hi/Ni	Ns
de	a	hi (m)	medio Ni		
0.00	0.60	0.60	15	0.0400	
0.60	1.20	0.60	15	0.0400	
1.20	1.80	0.60	31	0.0194	
1.80	2.40	0.60	30	0.0200	
2.40	3.00	0.60	24	0.0250	
3.00	3.60	0.60	19	0.0316	
3.60	4.20	0.60	12	0.0500	
4.20	4.80	0.60	12	0.0500	
4.80	5.40	0.60	23	0.0216	
5.40	6.00	0.60	36	0.0167	
6.00	6.33	0.33	50	0.0066	
6.33	6.60	0.27	50	0.0054	
6.60	6.85	0.25	50	0.0050	
6.85	7.20	0.35	50	0.0070	
7.20	7.80	0.60	48	0.0125	
7.80	8.40	0.60	36	0.0167	
8.40	9.00	0.60	14	0.0429	
9.00	9.60	0.60	37	0.0162	
9.60	10.20	0.60	16	0.0375	
10.20	10.80	0.60	28	0.0214	
10.80	11.05	0.25	50	0.0050	
11.05	11.40	0.35	50	0.0070	
11.40	12.00	0.60	44	0.1360	
12.00	12.27	0.27	50	0.0054	
12.27	12.60	0.33	50	0.0066	
12.60	13.20	0.60	43	0.0140	
13.20	13.80	0.60	30	0.0200	
13.80	14.40	0.60	40	0.0150	

14.40	15.00	0.60	26	0.0231	
		15.00		0.5995	25.02

El número de golpes promedio está comprendido $15 < N_s < 40$ por lo que el terreno se clasifica como tipo II (Intermedio).

Tomando en cuenta la regionalización geo-sísmica de la república mexicana, el Municipio de Tepeaca se encuentra en la zona B y dado que el suelo del sitio se clasifica como tipo II o terreno intermedio, el coeficiente sísmico recomendado para las estructuras que se encuentran en esta zona es de 0.32.

Para estructuras del Grupo A, lo valores de las ordenadas espectrales obtenidos deberán multiplicarse por 1.5.

Capacidad de carga para tanques de almacenamiento (losa de cimentación).

- La capacidad de carga admisible del terreno en caso de cimentar con una losa de cimentación reforzada, desplantada a una profundidad de 5.00 m es de 38.02 t/m, en condiciones estáticas, medidos a partir del nivel del proyecto, considerando un factor de seguridad de 3.
- El dimensionamiento de la cimentación se realizará involucrando las descargas y la capacidad de carga admisible; en ningún caso de la presión de contacto deberá rebasar la capacidad de carga admisible.

Análisis de asentamiento para tanques de almacenamiento.

- Al transmitir el peso de la estructura al terreno de sustentación, se producirán en la superficie asentamientos inmediatos de tipo elásticos.
- Los asentamientos inmediatos, generados por la compresión del suelo considerando una carga uniformemente distribuidas de 10.00 t/m², un ancho de cimiento de 5.00 m, resultando de 2.40 cm, los cuales se presentan durante la construcción de la estructura.

Capacidad de carga para zonas de oficinas (zapatas corridas o aisladas).

- La capacidad de carga admisible del terreno en caso de cimentar zapatas corridas o aisladas de concreto reforzado desplantadas a una profundidad de 1.00 m es de 11.85 t/m^2 , en condiciones estáticas, medidos a partir del nivel de proyecto, considerando un factor de seguridad de 3.
- El dimensionamiento de la cimentación se realizará involucrando las descargas y la capacidad de carga admisible; en ningún caso la presión de contacto deberá rebasar la capacidad de carga admisible.

Análisis de asentamiento en zonas de oficinas.

- Al transmitir el peso de la estructura al terreno de sustentación, se producirán en la superficie asentamientos inmediatos de tipo elástico.
- Los asentamientos inmediatos, generados por la compresión del suelo considerando un carga uniformemente distribuida de 3.00 t/m^2 , un ancho de cimiento de 1.00 m, un factor de seguridad de 3, resultan de 1.12 cm, los cuales se presentarán durante la construcción de la estructura.

Empuje de reposo del suelo de rellenos en el respaldo del muro. (Zona de tanques)

- Los muros deben calcularse con los siguientes datos para resistir el empuje en reposo del suelo en función del coeficiente de presión en reposo, considerando solo la fracción crítica o fricción de los rellenos.
- El empuje horizontal por metro lineal del suelo aplicado a un tercio de la base del muro de contención es del orden de 10.12 toneladas, tomando una altura promedio de $h = 5.00 \text{ m}$. si esta altura varia, los empujes quedarán en función de la misma; este empuje horizontal deberá incrementar por la influencia de empujes horizontales provocados por las vialidades cercanas, utilizando el mismo coeficiente de presión en reposo $k = 0.74$.

Empuje vertical por sobrecarga.

- Se considera una sobrecarga de 3.00 t/m^2 , por influencia de construcciones vecinas que actúan en el suelo situado atrás de los muros perimetrales de la cisterna; en el

estado activo la resultante de este empuje Ps, en toneladas por metro lineal será de 7.05 t/m lineal.

- Este empuje actúa a la mitad de la distancia entre la parte superior y la base del muro.

Estado límite de servicio.

- El buen comportamiento de la cimentación y por tanto de la estructura en conjunto, está limitado por las deformaciones verticales que se presentaran en el suelo durante la construcción y vida útil del inmueble; para ello el Reglamento del Distrito Federal limita para el caso de asentamientos totales cuando existen construcciones colindantes, un valor máximo de 15 cm, o del doble si no existieran construcciones colindantes, el asentamiento para las construcción en sitio resulta menor que el citado límite de dicho reglamento.
- De acuerdo con las características del subsuelo antes descritas y tomando en cuenta las peculiaridades de la estructura, se describe y analiza a continuación la opción de cimentación que se ha considerado:
 - o Dado que para el diseño estructural de la cimentación de las estructuras se deberá tomar en cuenta las cargas muertas, vivas y accidentales por lo que se hace una estimación de 10.00 t/m² en zonas de tanques de almacenamiento y de 3.00 t/m² en zona de oficinas, los asentamientos totales permisibles no deberán exceder de 15 cm.
 - o La solución más adecuada es recurrir a una cimentación por contacto directo, para la zona de tanques mediante losa de cimentación de concreto reforzado desplantada a 5.00 m de profundidad y para la zona de oficinas mediante zapatas corridas de concreto donde existan muros de carga y zapatas de concreto reforzado bajo las columnas rigidizadas con contratraves desplantadas a una profundidad de 1 m, medidas a partir del nivel de proyecto.

Procedimiento constructivo

Excavaciones.

- Deberá limpiarse el lugar de escombros y vegetación para seguir con el trazo y nivelación del predio, evitando apoyara la cimentación en rellenos heterogéneos sueltos, con materia orgánica.
- La cimentación deberá desplantarse en estratos resistentes, para este caso sobre arenas limosas para la zona de oficinas y los tanques de almacenamiento.
- Deberá tenerse mucha atención que durante la excavación superficial para la cimentación no se tengan taludes expuestos por largos periodos de tiempo, para evitar que el material expuesto se intemperise por perdida de contenido de agua.
- Si fuera el caso de que se rebase la profundidad de desplante, se procederá a realizar rellenos estructurales, con suelo –cemento a razón del 2 % de cemento con respecto al peso volumétrico seco suelto del material de banco, preferentemente el suelo será una arena limosa (SM), compactada al 95 % de su peso volumétrico seco máximo.
- Si fuera el caso de que la excavación se inundara de agua de lluvia, filtraciones o se encontrara el nivel de aguas freáticas, se procederá a realizar en la esquina de la excavación unos cárcamos de bombeo para retirar el agua del lugar y poder trabajar la cimentación en seco.

Losa de cimentación

- Se recomienda que los últimos 10 cm de la excavación donde se alojara la losa de cimentación de concreto reforzado, se realicen con piso y pala para evitar que el equipo mecánico rebase la profundidad recomendada de desplante y posteriormente se recurra a realizar rellenos aislados.
- Si fuera el caso de que se rebase la profundidad de desplante, se procederá a realizar rellenos estructurados, con suelo-cemento a razón de 2 %de cemento con respecto al peso volumétrico seco suelto del material de banco, preferentemente el suelo será una arena limosa (SM) y compactados al 95 % de su peso volumétrico seco máximo.
- Es recomendable colocar en el fondo de la excavación una plantilla de concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor mínimo de 5.0 cm a fin de evitar el remodelo del material de apoyo y evitar contaminar el acero de refuerzo, en la losa de cimentación.

- Si fuera el caso de que la excavación se inundara de agua de lluvia o filtraciones de alguna tubería de drenaje, agua pluvial o se encontrara el nivel de aguas freáticas, se procederá a realizar en la esquina de la excavación unos cárcamos de bombeo para retirar el agua del lugar y poder trabajar la cimentación en seco.

Zapatas de cimentación

- Se recomienda que los últimos 10 cm de la excavación donde se alojaran las zapatas de cimentación, se realicen con pico y pala, para evitar que el equipo mecánico rebase la profundidad recomendada de desplante y posteriormente se recurra a realizar rellenos aislados.
- Si fuera el caso de que se rebase la profundidad de desplante, se procederá a realizar rellenos estructurados, con suelo-cemento a razón del 2% de cemento con respecto al peso volumétrico seco suelto del material de banco, preferentemente el suelo será una arena limosa (SM) y compactados al 95 % de su peso volumétrico seco máximo.
- Es recomendable colocar en el fondo de la excavación una plantilla de concreto pobre de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ con un espesor mínimo de 5.0 cm a fin de evitar el remoldeo del material de apoyo y evitar contaminar el acero de refuerzo, en la zapata de cimentación.

Barda perimetral

- Barda de block rustico altura 2.50 m.

Bodega de limpios

- Este espacio estará en función a los requerimientos del proyecto.

Área de residuos

- El espacio para el depósito de desperdicios estará en función a los requerimientos del proyecto y será utilizado para atender las necesidades de otros servicios complementarios como el cuarto de sucios.
- El piso será canalizado al sistema de drenaje cercano con materiales que permitan ocultar los contenedores que alojara en su interior, con una altura no menor a 1.80 m.

Área de residuos peligrosos

- El espacio para el depósito de los residuos peligrosos estará en función de los requerimientos del proyecto.
- El piso estará drenado al sistema de drenaje aceitoso, cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores que se alojen en su interior con una altura no menor a 1.80 m.
- Se deberá construir el área establecida para separar los residuos peligrosos de acuerdo al reglamento de las actividades competentes.
- En caso de que los residuos se depositen en áreas no ventiladas, estas deberán contar con un sistema de detección de humo.

Áreas de máquinas

- En esta área se localizará el compresor de aire y en caso de que se tenga contemplada la instalación de una planta de emergencia de energía eléctrica o un equipo hidroneumático para la instalación hidráulica, así como cualquier otro equipo requerido para servicios auxiliares de la Estación de Servicio.
- El cual contemplara la instalación de:
 - Interruptor general de la Estación de Servicio.
 - Interruptores y arrancadores de los equipos.
 - Interruptores y tableros generales de fuerza de eliminación de toda la Estación de Servicio.

Trampa de combustible

- Capacidad de la trampa de combustible 1.42 m³.

Pavimentos

Las juntas de contracción y expansión de los pavimentos deberán cumplir con lo siguiente:

- El cojín comprimible será de material celular impregnado con asfaltos especiales pentaclorofenol. Se utilizará como relleno y base del sellador elástico.
- El sellador elástico será de asfalto o base de alquitrán de hulla o similar, resistente a combustibles, aceites y grasas.
- Las varillas de las losas se engrasarán y empapelarán para evitar adherencia a las losas.

Pavimento en área para almacenamiento de combustibles

- Será de concreto armado de 20 cm, concreto $F'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ con acabado pulido en área de suministro, y concreto hidráulico acabado escobillado para área de circulaciones.
- Las banquetas serán de 10 cm de espesor de concreto $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$ y 15 cm de guarnición.

Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento.

- El piso de las zonas de circulación y de estacionamiento será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares.
- Se podrá utilizar pavimento de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de circulación de vehículos ligeros (3,856 kg).
- Se considerarán los radios de giro para los vehículos siendo 6.00 m para automóviles y 13.00 m para camiones o auto-tanques como mínimo.

Rampas

- Las rampas de los accesos y salidas de la Estación de Servicio tendrán una distancia transversal igual a $1/3$ del ancho de la banqueta.

Guarniciones y banquetas internas

- Las guarniciones serán de concreto con un peralte no menor a 15 cm. a partir del nivel de la carpeta de rodamiento.
- Las banquetas serán de concreto, adoquín o material similar con un ancho libre de por lo menos 1.00 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

Edificio

- La obra del edificio administrativo será realizada mediante cimientos de piedra braza, firmes, castillos y cadenas de concreto armado, losas de concreto armado para baños y losa de vigueta y bovedilla para las demás cubiertas.
- Los muros serán de tabique rojo recocido asentado con mortero cemento-cal-arena.
- En el área de servicio será a base de cimentación de zapatas aisladas de concreto armado con especificaciones según de acuerdo a cálculo estructural, columnas de

concreto armado de sección circular y la cubierta a base de estructura metálica forrada con lámina de acero galvanizada en el lecho inferior y superior.

- El edificio comercial será elaborado por medio de cimentación y columnas de concreto armado con secciones de acuerdo a calculo estructural y losa prefabricada de vigueta y bovedilla, muros de tabique rojo recocido o block hueco de concreto asentado con mortero cemento-cal-arena.

Anuncio independiente

- Tendrá una altura de 10.90 m a partir de piso terminado.
- Sistema de iluminación SLIM-LINE en forma horizontal, formada en sus partes perimetrales con lamina pintor color blanco.
- Caras principales elaboradas con lona panaflex o similar rotulada con viniles auto adheribles MCA "3 M", a base de perfil A-50 HSS8" x 14" con capa de primario anticorrosivo y pintura esmalte color blanco.

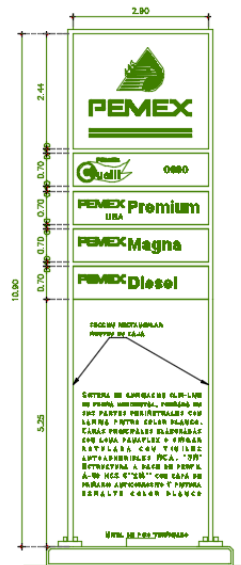


Figura II. 7. Detalle anuncio independiente.

Áreas verdes

- Se contara con 4 áreas verdes distribuidas en el terreno.
- Se implementarán plantas de la región.

Instalación mecánica

Área de almacenamiento.

- Tanque cilíndrico horizontal, doble pared con espacio anular enchaquetado tipo II, marca Gumex capacidad nominal de 80,000 l para Magna.
- Tanque cilíndrico horizontal, doble pared con espacio anular enchaquetado tipo II, marca Gumex capacidad nominal de 80,000 l para Premium.
- Tanque cilíndrico horizontal, doble pared con espacio anular enchaquetado tipo II, marca Gumex capacidad nominal de 80,000 l para diésel.
- Líneas de suministro de gasolina magna, Premium y diésel de tubería flexible de doble pared APT de 1.50 con guía de manguera corrugada de 4”.
- Línea de sistema de recuperación de vapores de tubería rígida de fibra de vidrio de 3”.
- Línea de venteo de tanques de tubería rígida de fibra de vidrio de 3”.
- Cada tanque de almacenamiento contará con un contenedor de derrames en bomba sumergible.
- Deberá haber una distancia mínima de 60 cm entre el talud de la fosa y el paño del tanque.
- Boquillas protegidas contra derrames de líquido y posible liberación de vapores (contenedores herméticos).
- Conexión hermética para todas las boquillas de los tanques de almacenamiento.
- En la parte inferior de la fosa deberá haber losa de concreto armado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ rigidizada con contratraves.
- Se deberá respetar la profundidad mínima de 0.90 por normativa de PEMEX.
- En la parte superior se colocará losa de concreto armado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.
- Se colocará un muro de tabique rojo común asentado con mortero 1:3.
- El lomo de los tanques deberá quedar al mismo nivel.
- La colocación de los tanques se hará conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, así como lo señalado en la NFPA 30.

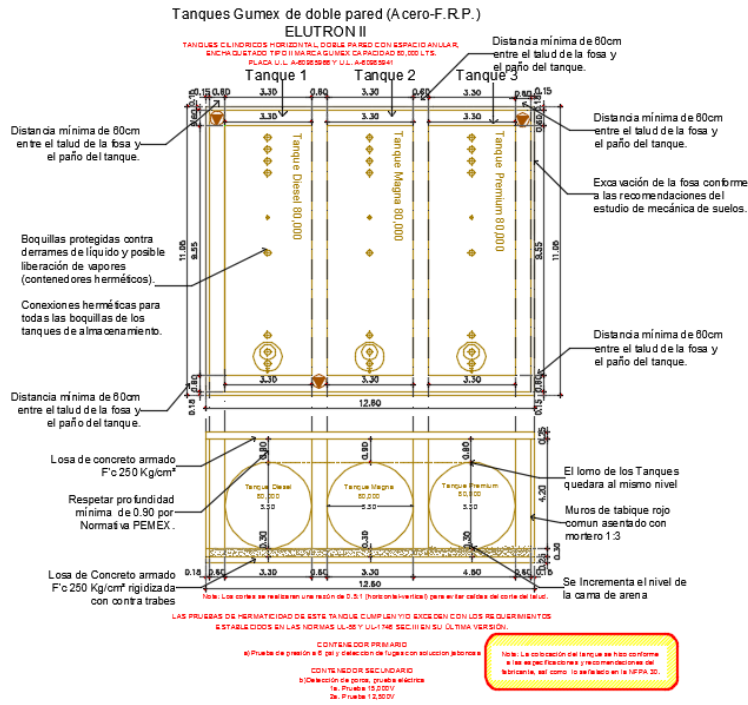


Figura II. 8. Detalle área de tanques de almacenamiento.

Detalle tanque de almacenamiento.

- Reducción bushing de 4" de diámetro a 2" (drenado).
- Contenedor de relleno anti derrames
- Adaptador para tubo de llenado y tapa de cierre hermético
- Válvula de prevención de llenado
- Adaptador y tapa para sonda
- Sonda de monitoreos electrónicos (niveles)
- Válvula reductora de caudal y venteo
- Válvula recuperadora de vapores con tapa (solo gasolinas)
- Motobomba sumergible
- Detector de fugas mecánicas en líneas
- Sensor electrónico detector de fugas
- Contenedor para motobomba
- Tubo de monitoreo y observación
- Válvula de presión vacío
- Arrestador de flama (solo diésel)
- Vacuometro para monitoreo de espacio intersticial

- Registro de 12 " drenado
- Registro de 18" monitoreo
- Registro de 12" vapores
- Registro de 42" paso hombre
- Registro 12" vacuometro
- Registro de 12" monitoreo

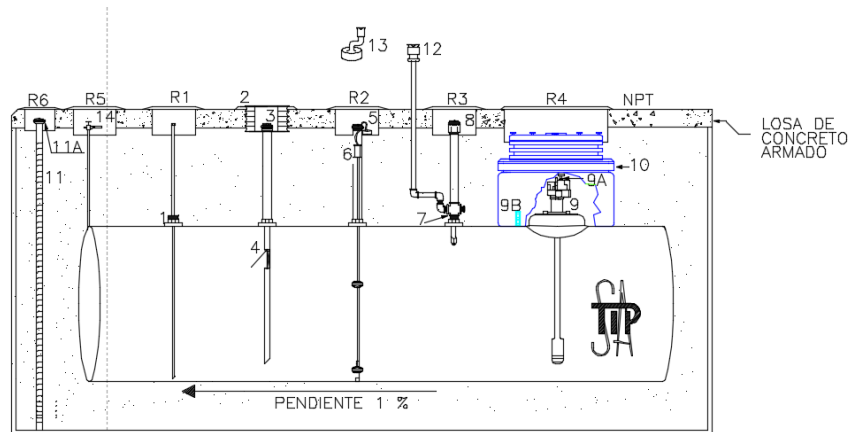


Figura II. 9. Detalle tanque de almacenamiento.

Fosa para tanques de almacenamiento.

- Material de relleno inerte granulometría uniforme o arena sílica 30-40.
- Bentonita granulada
- Tubo de 4"
- Sello de bentonita
- Profundidad de la fosa 12 m.
- Anclajes localizados a los lados del tanque con una separación mínima de 30 cm desde la proyección del tanque al paño del muerto de concreto en ambos sentidos.
- Cincho metálico o cinta de nylon para anclaje según especificaciones del fabricante, del tanque.

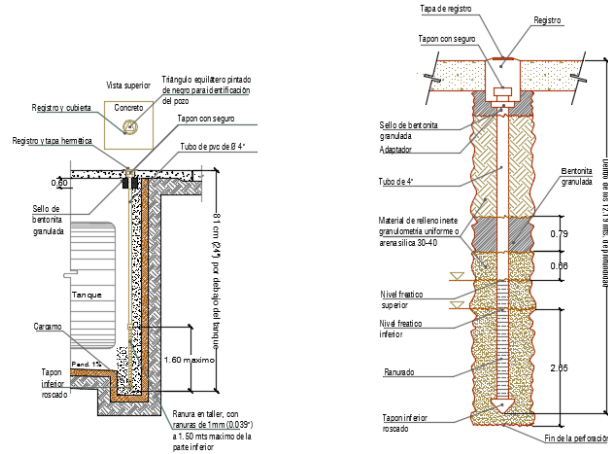
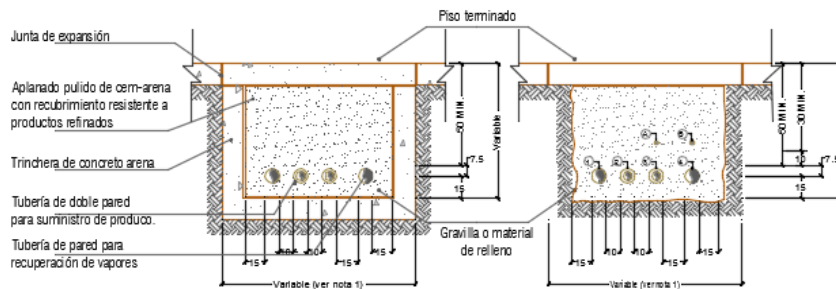


Figura II. 10. Detalle fosa de tanques de almacenamiento.

Instalación de tubería de productos y servicios.

- Tubería de pared recuperación de vapores
- Gravilla o material de relleno
- Tubería de doble pared para suministro de producto
- Trinchera de concreto arena
- Aplanado pulido de cem-arena con recubrimiento resistente a productos refinados
- El ancho de la trinchera o excavación varía de acuerdo al número de tuberías y diámetros de las mimas
- Las tuberías de producto de doble pared no requerirán trinchera de concreto armado
- Las tuberías utilizadas deberán contar con certificado



EXCAVACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Figura II. 11. Instalación de tubería de productos y servicios.

Sistema de conducción de producto de tanques de almacenamiento a zona de despacho

Se realizarán dos derivaciones de las líneas existentes para el suministro de los 3 productos en los nuevos dispensarios triplex:

- La primera consistirá en ampliar la trinchera existente para incluir la línea de diésel.
- La segunda ya contendrá la línea de diésel por lo que solamente se hará la derivación hacia el dispensario con los 3 productos.

Recuperación de vapores

- El diámetro de la tubería de recuperación de vapor es de acero al carbón de 76 mm (3") tanto en la salida de los contenedores del dispensario, como en la red común.

Muro de venteo

- Cimentación de muro
- Junta giratoria para cambio de dirección
- Armex sencillo 15 x 20
- Soportes metálicos fijo al edificio
- Tubo de acero al carbón cedula 40 roscado de 3" mínimo.
- Tubería de venteo
- Botón de paro
- Cerramiento armex sencillo 15 x20 extintor tipo ABC 9 kg polvo seco.

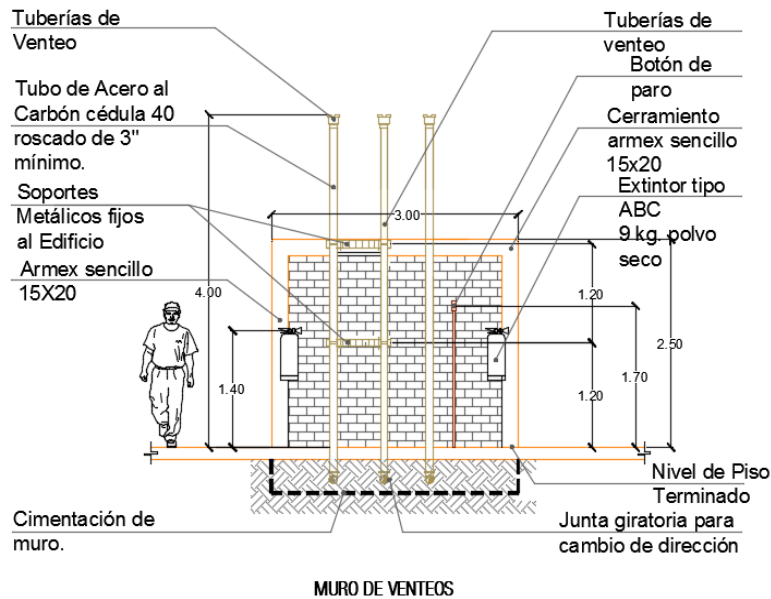


Figura II. 12. Detalle muro de venteo.

Pozo de monitoreo

- Tendrá una profundidad de 1.5 por debajo de nivel freático, pero nunca a más de 12 m de profundidad.
- Tubo liso de 4" de diámetro como mínimo ced. 40 o 80 en material de PEAD o PVC ASTM-1785, con ranuras de 2.5 mm a 5 mm (para el tipo de suelo arcilla/limo) en su parte inferior y tapa roscada en su externo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce.
- Tubo liso de 4" de diámetro como mínimo ced. 40 o 80 en material de PEAD o PVC ASTM-1785, con ranuras de 1 mm a 5 mm (para el tipo de suelo arena mediana, arena fin, arena gruesa, arena muy gruesa, gravilla muy fina, gravilla fina) en su parte inferior y tapa roscada en su externo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce.
- La instalación de la sección ranurada del tubo será de al menos a 3 m por debajo del nivel freático.
- Masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40 en la parte ranurada del tubo.
- Capacidad de bentonita arriba del arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.6 metros y un anillo de radio de 4" y sello de cemento para evitar escurrimiento a lo largo del tubo.

- Tapa superior metálica que evita la infiltración de agua o líquido en el pozo.
- Acabado del registro de cemento pulido en las paredes del mismo y aplicación de pintura epóxica para evitar infiltraciones de agua pluvial al interior de la fosa.
- Saliente máxima de 1 pulgada para la tapa superior del registro, sobre el nivel de piso terminado.
- Identificación de los pozos mediante un triángulo equilátero pintado de negro al centro de la tapa de registro.
- Registro armado o material plástico totalmente impermeable.

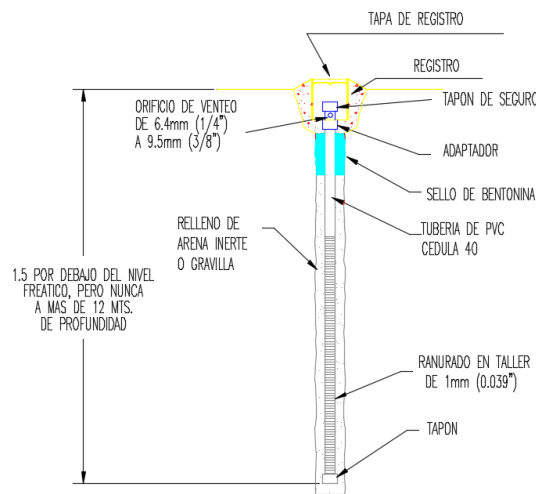


Figura II. 13. Detalle pozo de absorción.

Módulos de despacho de combustible.

- Los elementos protectores deberán ser fabricados con tubo de acero de 4" de diámetro y se deberán respetar las medidas indicadas.
- Cuando el módulo de servicio incorpore caseta de control, el ancho del elemento protector debe ser de 1.42 m.
- Los contenedores de los dispensarios serán de material de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad u otro material certificado por UL o ULC con un espesor mínimo de 5 mm y pared sencilla o doble.
- Los módulos de despacho, deberán guardar distancias entre si y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicios, de acuerdo a las distancias señaladas en la siguiente tabla:

Tabla II. 5. Distancias de seguridad.

Distancia Transversal [m]		Gasolinas		Diésel	
		Módulo Doble	Módulo Sencillo	Módulo Sencillo	Módulo Satélite
1	Módulo a guaración de banqueta o en accesos y salidas	6.00	6.00	6.00	6.00
2	Módulo a guaración de banqueta en colindancias	6.00	3.50	6.00	3.50
3	Módulo a módulo	9.00	6.00	7.00	3.50
4	Módulo sencillo diésel a módulo satélite diésel	-	-	3.50	3.50
5	Zona de gasolinas a zona de diésel	10.00	10.00	10.00	10.00

Distancia Longitudinal [m]		Gasolinas		Diésel	
		Módulo Doble	Módulo Sencillo	Módulo Sencillo	Módulo Satélite
A	Módulo a guaración de banqueta en edificios en colindancia	8.00	8.00	13.00	13.00
B	Módulo a guaración en salidas (con salida(s) al frente)	6.00	6.00	6.00	6.00
C	Módulo a módulo	5.00	-	-	-
D	Zona de gasolinas a zona de gasolinas	12.00	12.00	-	-
E	Zona de gasolinas a zona de diésel	18.00	18.00	18.00	18.00

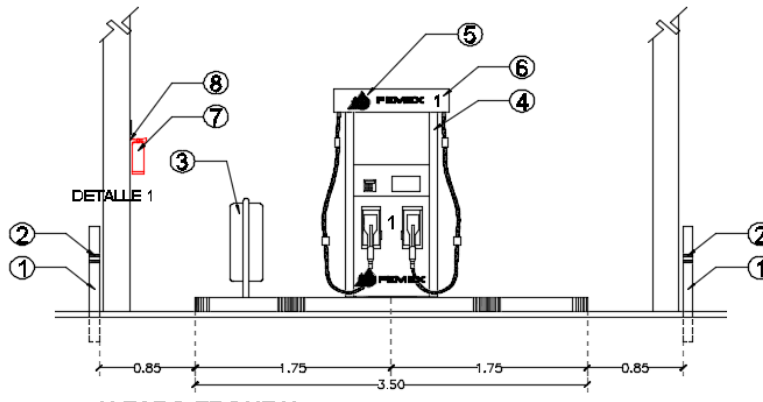


Figura II. 14. Detalle de módulo de despacho de combustible.

Paro de emergencia.

- Se ubicara sobre piso terminado en la isla de dispensario.
- Tubo conduit 19 mm Ced. 40
- Sello EYC 19 mm.
- Todos los botones de paro de emergencia serán colocados a 1.70 m NTP.

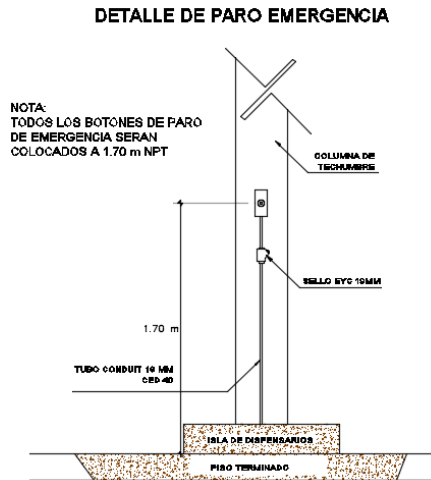


Figura II. 15. Detalle paro de emergencia.

Techumbres en zonas de despacho

- Las techumbres de las zonas de despacho para vehículos ligeros serán impermeables.
- Deberá de contar con sistemas que eviten el estancamiento garantizando la seguridad de las instalaciones ante siniestros como impacto accidental, fenómenos hidro-meteorológicos, incendios y sismos, tal como se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008.
- Las techumbres a base de lámina metálica de material engargolado contarán con canalones para el desagüe de aguas pluviales y sistemas de iluminación a prueba de intemperie.
- Las estructuras que soporten cargas fijas o móviles estarán construidas de manera que aseguren su resistencia a fallas estructurales y riesgos de impacto.
- Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías.
- Las columnas que se utilicen para soportar las techumbres en el área de despacho serán metálicas o de concreto.
- La instalación de sensores para detectar altas temperaturas o flama y sistemas fijos contra incendio o cámaras de video bajo las techumbres de las zonas de despacho, deberán cumplir con lo señalado en los apartados de instalaciones eléctricas de la norma NOM-001-SEDE-2012.
- Los sistemas neumáticos de transferencia de efectivo de la zona de abastecimiento al área de oficinas serán por medio de tuberías y canalizaciones eléctricas ocultas.

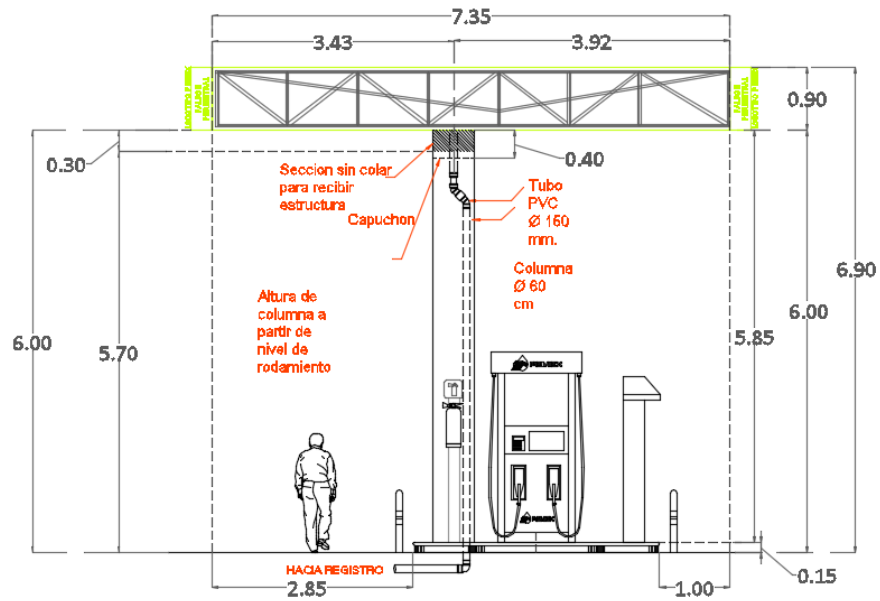


Figura II. 16. Detalle techumbre zona de dispensarios.

Dispensario

- Dispensario Gilbarco a gasolina NA-1 Encore 500 (2 lados), 2 productos, 4 mangueras, 120Volts/60 Hertz, electrónico con pantallas de cristal líquido con luz integrada, totalizador electrónico y totalizador mecánico de apoyo y medidores de alta precisión.
- Dispensario Gilbarco a gasolina NA-2 Encore 500 (2 lados), 3 productos, 6 mangueras, 120Volts/60 Hertz, electrónico con pantallas de cristal líquido con luz integrada, totalizador electrónico y totalizador mecánico de apoyo y medidores de alta precisión.
- Dispensario Gilbarco a diésel NP-3 Encore 500 (2 lados), maestro alto flujo, un producto con 2 medidores de alta precisión Liquid-Control. Flujo aproximado de 200 LT/min.
- El dispensario deberá contar con la aprobación de modelo o prototipo en la DG.312.07.2006.4324 / DG.312.01.2006.4641.

Detalle dispensario

- Capa inferior de material de relleno.
- Tubería de suministro de producto tapón macho
- Tubería rígida para recuperación de vapores
- Sensor para fugas
- Contenedor de derrames para dispensarios.
- Piso de isla
- Manguera metálica flexible de 1 ½" (suministro de producto)
- Solera rigidizadora
- Válvula de cobre rápido (shut-off)
- Destorcedor
- Pistola para despacho de producto
- Válvula de corte
- Válvula de emergencia (brak away)
- Bomba y válvula antirecirculadora de vapores (solo sistema asistido)

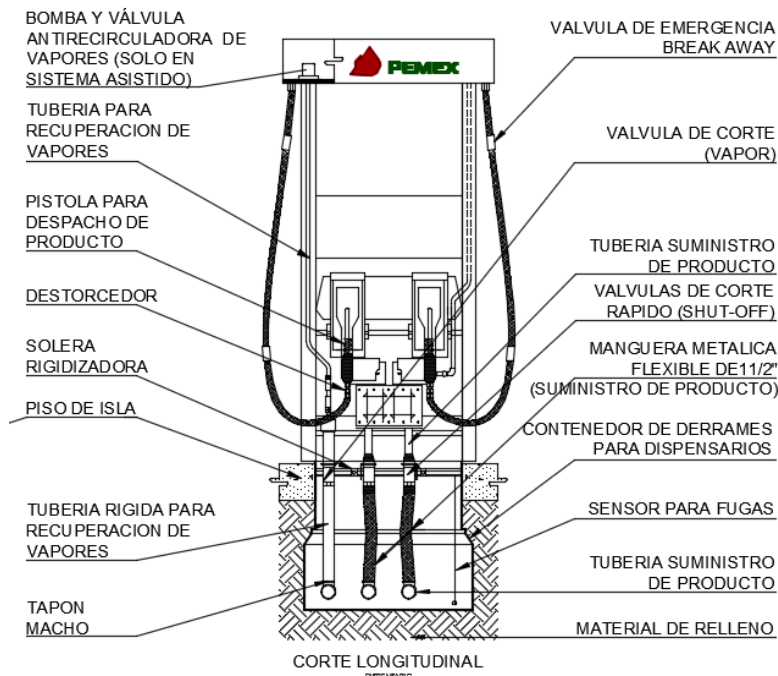


Figura II. 17. Detalle dispensario.

Sistemas contra incendio

- Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 15 metros desde cualquier lugar ocupado en el centro de trabajo.
- Los extintores se fijarán a una altura no menor de 10 cm. del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de 1.50 metros a la parte más alta del extintor.
- Se colocarán en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor a -5°C.
- Los extintores deberán de estar protegidos de la intemperie y a la sombra.
- Los extintores serán de 9.0 kg cada uno y estarán dotados de polvo químico seco para sofocar incendios de las clases A, B y C.

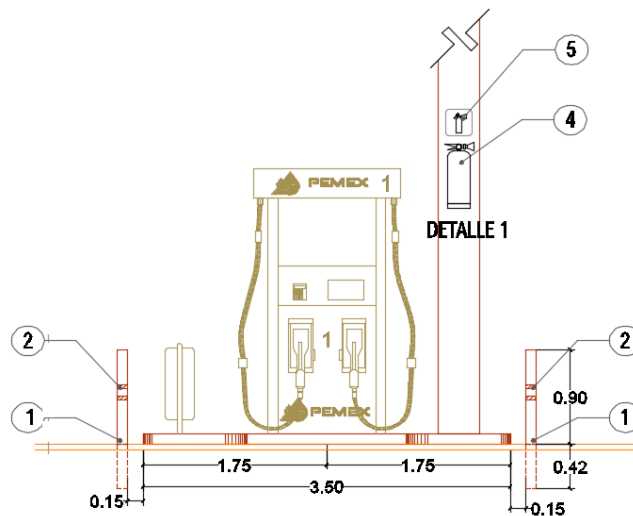


Figura II. 18. Ubicación de los extintores.

Detalles contenedor de motobomba

- Contenedor para motobomba
- Sensor electrónico detector de fugas
- Tuberías flexible de 1 ½" de diámetro
- Bota de muro
- Bota para test de la tubería secundaria

- Conexión primaria de 1 1/2" de diámetro
- Conexión reducción de 2" a 1 1/2" de diámetro
- Válvula esfera de 2"
- Detector mecánico de fugas en línea
- Motobomba
- Registro pasa hombre

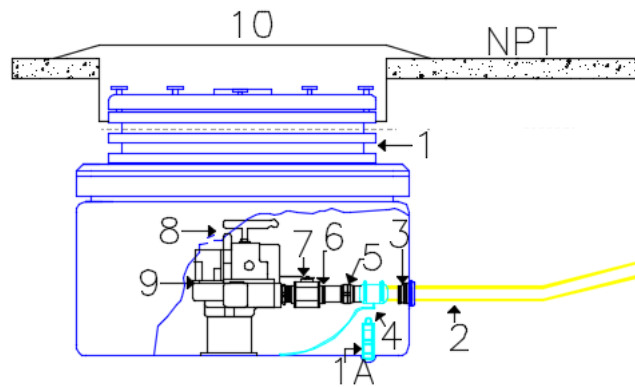


Figura II. 19. Detalle motobomba.

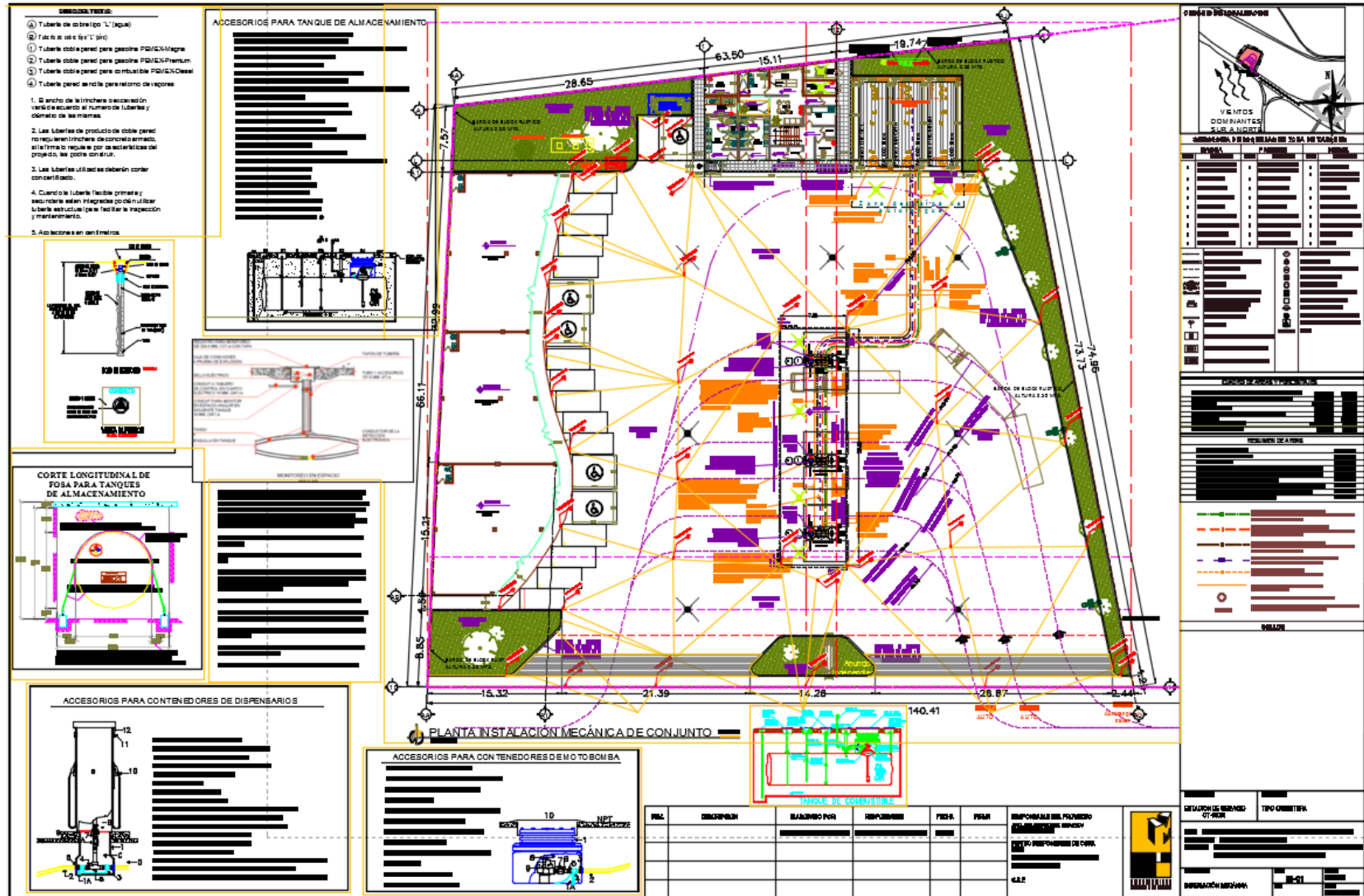


Figura II. 20. Plano instalación mecánica.

Instalación hidroneumática

- Para instalaciones hidráulica se usara tubería de cobre de tipo “L” y conexiones de bronce soldable el sistema de presurización se usara cuando se tengan inodoros de fluxómetro o servicio de lavado y lubricado o cuando lo determine el proyectista.
- La capacidad del tanque de presión y a bomba de succión será de acuerdo a los requerimientos de cada estación de servicio.
- La capacidad mínima de cisterna estará determinada por el tipo de estación de servicio en este caso la cisterna será de 24 000 litros.
- Compresor con tanque de almacenamiento con capacidad de 300 litros.
- La tubería será de agua Cu 19 25 mm tipo “L” para línea de suministro.
- La capacidad y numero de compresoras dependerá de los servicio que proporción cada estación de servicio.
- El equipo de compresores estará montada sobre un firme o losa de concreto de 15 cm de altura con sardinel metálico de 7 cm de altura.
- Se contara con un tanque de presión o tinaco que suministrara el servicio de agua en las zonas jardinadas y en el edificio.
- La alimentación a locales comerciales será a través de tubería de agua CU. 25 mm tipo “L”.
- La tubería que conecta a la cisterna será tuboplus 40 mm de diámetro.
- La línea que conecta al equipo hidroneumático será de tuboplus de 50 mm.
- La tubería para la instalación de los sanitarios será de tuboplus de 25 y 32 mm de diámetro
- La tubería de aire será de Cobre de 13 mm de diámetro tipo “L” del compresor a dispensarios.

Detalle cisterna

- En la parte inferior contara con un arenero
- Contará con un colchón de aire
- Tapa de registro de lámina galvanizada calibre 18.
- La ventilación de la cisterna será a través de tubo de cobre de 5 cm de diámetro.
- Tubo de succión de cobre tipo “L” de diámetro variable.
- Brida ciega de acero con orificio variable.
- Botaguas de lámina galvanizada ca. 8”.
- Camisa de tubo de acero soldable ced. 40 diámetro variable.

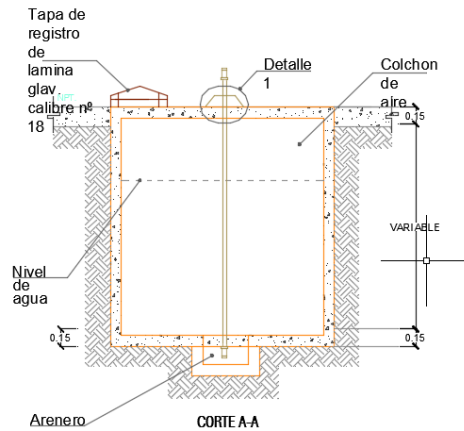


Figura II. 21. Detalle cisterna.

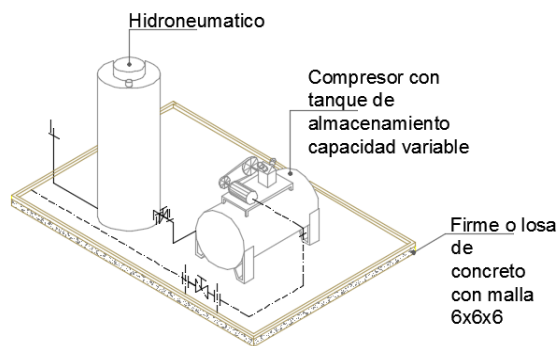


Figura II. 22. Equipos.

Instalación sanitaria

- Se utilizara tubería de PVC 4" de diámetro en bajadas pluviales en techumbres.
- Se utilizara tubería de concreto e 6" de diámetro en aguas aceitosa.
6" de diámetro en aguas negras y 8" de diámetro en conexión a colector general.
- Todos los registros serán de concreto armado y en circulación metálico 60 x 40 cm para tapa ciega y de 40 x 40 cm para rejilla tipo Irving.
- La pendiente mínima en drenajes será del 2 %.
- La pendiente mínima en piso de zonas de despacho será de 1 %.
- Todos los registros serán de concreto armado para aguas pluviales.
- Se utilizara tubería de PAD de 4" de diámetro en bajadas pluviales de techumbre y de concreto 6" de diámetro en aguas pluviales de registro a registro.
- La trampa de combustible tendrá una capacidad de 1.42 m³.
- Se contara con un pozo de absorción.
- Las bajadas de agua pluvial será de tubo PAD de 4" de diámetro con un pendiente del 2 % que se dirigirán al pozo de absorción.
- La tubería para el drenaje sanitario será de tubo PVC de" de diámetro.
- La tubería hacia los registros será a través de tubo de concreto de 150 y 100 mm de diámetro con una pendiente del 2%.

Aguas negras

- Para el local comercial se considerará una salida de aguas negras será conectada a una fosa séptica para su tratamiento para posteriormente descargar en el pozo de absorción.

Aguas pluviales

- Se hará la conexión de la bajantes pluviales en cubierta de estación de servicio se desarrollarán en una red independiente del resto de las bajantes de los edificios y rejillas de captación de agua pluvial en circulaciones vehiculares.
- Ambas redes pluviales harán su descarga en el pozo de absorción.

Aguas grasas

- Los registros para aguas grasas (registros con tapa de rejilla) serán colocados en las áreas de desechos peligrosos en edificio de oficinas, área de abastecimiento de tanques de almacenamiento y área de despacho de combustibles.
- La red de aceites llegará una trampa de aceites para su paso subsecuente a la fosa séptica y de ahí al pozo de absorción; en el caso de las aguas servidas (aguas negras) la conexión será directa a la fosa séptica.

Trampa de combustible

- Aplanado pulido con cemento- arena.
- Tubo de concreto 15 cm.
- Junta de expansión
- Tapa de concreto.

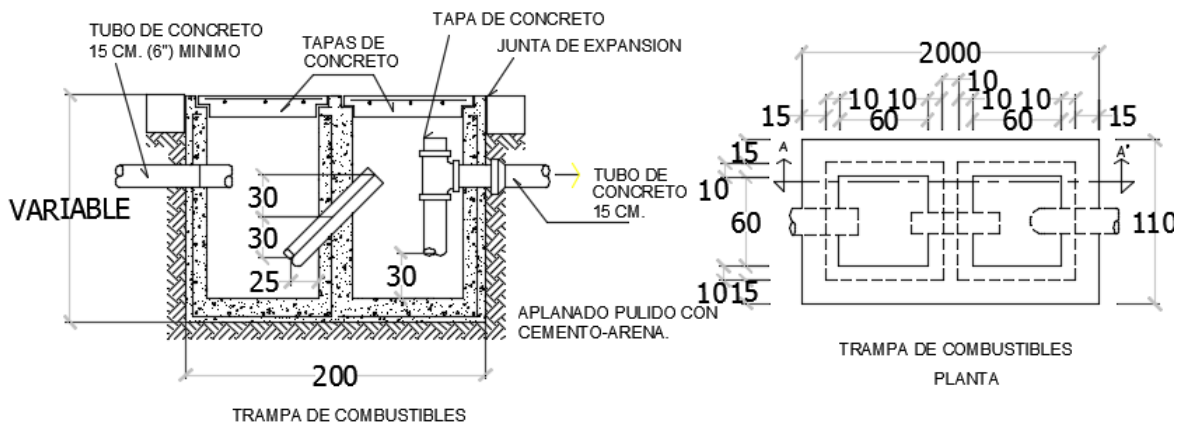


Figura II. 24. Detalle trampa de combustible.

Registro con rejilla y tapa ciega.

- Tubo de concreto 15 cm mínimo
- Aplanado de cemento arena
- Concreto armado
- Tapa de concreto colado en obra

- Rejilla tipo Irving

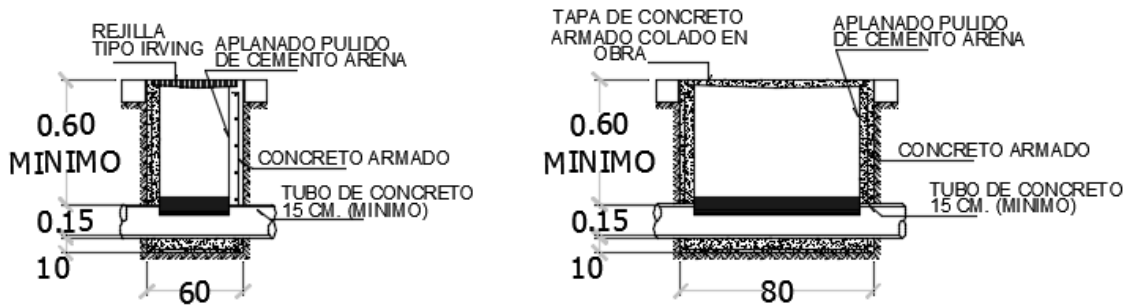


Figura II. 25. Detalle registro con rejilla y tapa ciega.

Tabla II. 1. Dimensiones de registros.

Dimensiones de registros		
Profundidad (cm)	Dimensiones (cm)	Tapas (cm)
0.40 – 1.00	40 x 60	40 x 60
1.00 – 1.50	50 x 70	40 x 60
1.50 – 1.80	60 x 80	40 x 60
1.80 -	Pozo de visita	40 x 60

Zanja

- Cama de arena
- Relleno acostillado material producto de la excavación compactado al 90 % de la prueba proctor.
- Carpeta asfáltica o concreto hidráulico.

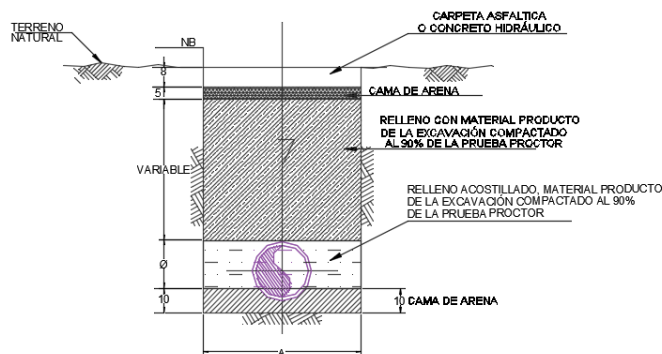


Figura II. 26. Detalle de zanja.

Tabla II. 2. Ancho de zanjas PVC.

Ancho de zanja PVC		
Diámetro (cm)	Ancho	Cama de arena
10	45	10
15	55	10
20	65	10
25	75	10
30	85	10

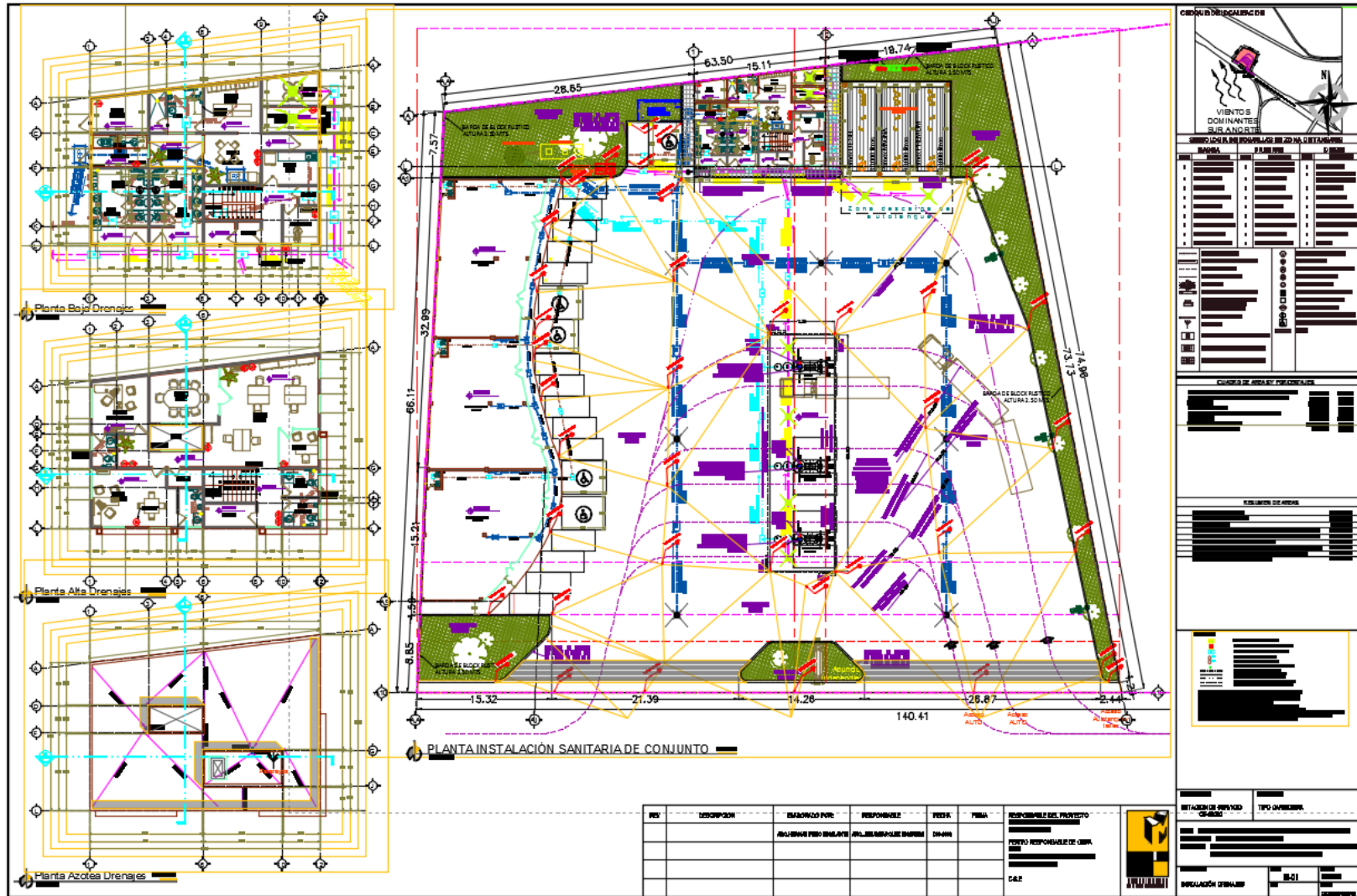


Figura II. 27. Plano de instalación sanitaria.

Instalación eléctrica.

Sistema de tierras

- La red de tierras se encontrara conforme a las Normas establecidas por PEMEX, que son a base de alambre de cobre desnudo de calibre 4/0 AWG.
- Los electrodos puesta a tierra del sistema de protección contra descargas atmosféricas se deberán unir al sistema de electrodo de puesta a tierra del edificio.
- La bajante del apartarrayo deberá interconectarse con el anillo de puesta a tierra del área de dispensario, mediante soldadura exotérica con molde CC-2-M-228.
- El cableado para el sistema de tierra de los tanques de almacenamiento será a través de conducto de cobre desnudo calibre 2AWG.

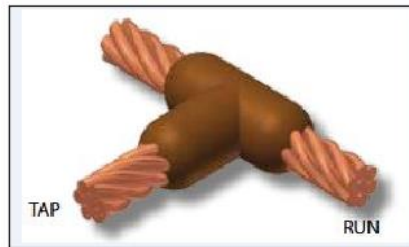


Figura II. 28. Detalle de conexión del conductor de cobre desnudo.

Conexión a tierra de techumbre.

- Cable desnudo cal 2/0.
- Columna de acero
- Conexión soldable tipo VBC-1V.

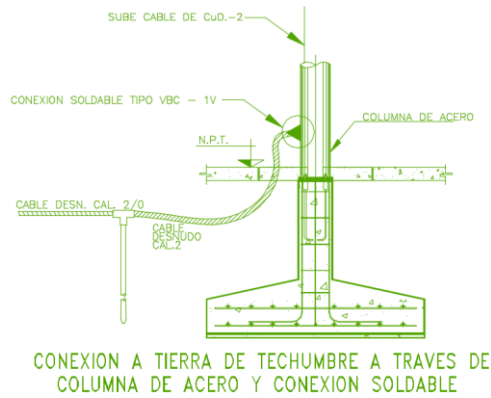


Figura II. 29. Detalle de conexión a tierra de techumbre a través de columna de acero y conexión soldable.

Apartarrayo.

- Punta tipo múltiple (tripolar) cobre cromado, altura 36 cm.
- Base tubular de acero inoxidable de 6 metros. CAT: AME187E.
- Cable especial trenzado para sistema de pararrayos de 58 mm², 28 hilos.
- Bajante de conductor de cobre calibre 1/0 de los pararrayos.

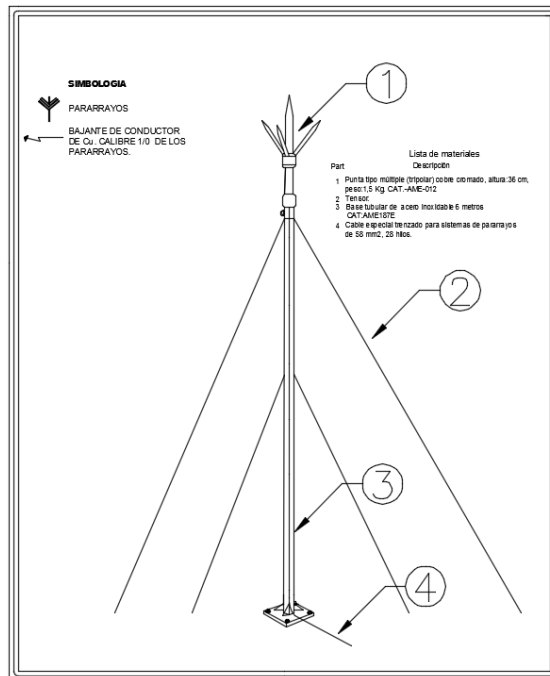


Figura II. 30. Detalle apartarrayo.

Alumbrado y contactos

- Luminario de sobreponer de 13 W.
- Luminario de sobreponer de 2 x 32 w.
- Apagador de 3 vías
- Apagador sencillo
- Tablero de control
- Motor monofásico de 1.5 HP, 220 V, motobomba.
- Derivación de puesta a tierra cal. 2 AWG.
- Conductor de puesta a tierra cal. 4/0 AWG.
- Receptáculo monofásico 127 V.
- Receptáculo laboratorio móvil (15 y 30 A)
- Varilla de tierra diámetro 16 mm por 3 metros.
- Equipo hidroneumático
- Compresor.
- Tubería eléctrica ce.40 bajo piso
- Luminario arbotante de 13 W.
- Luminario exterior de 50 W.
- Lámpara Scottsdale (scs320psmv) para techumbre.
- Lámpara 120 W 220 V en patios para uso a la intemperie.
- Apartarrayos 13.2 kV
- Transformador de 45 KVA
- Cortocircuito de 3 A.
- Equipo de medición de 7 terminales
- Interruptor termo magnético.
- Tira led 46 W para iluminación de faldón.

Iluminación techumbre

- La alimentación de la techumbre se hará con una tubería que saldrá desde el cuarto eléctrico, pasando por un registro el cual una vez que salga al nivel de piso, llegara al área de dispensarios.
- La alimentación se hará a través de la columna en el cual subirán los circuitos para iluminación en una tubería cedula 40 de 21 mm.

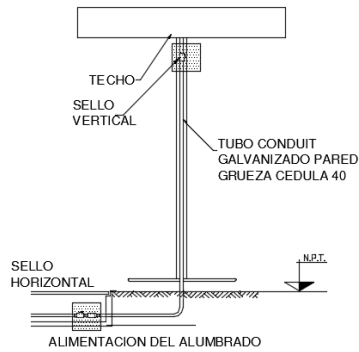


Figura II. 31. Iluminación techumbre.

Fuerza y control

- La alimentación principal al centro de carga de distribución y del centro de carga de distribución a la alimentación de los equipos y/o centros de carga secundarios será por medio de tubería ahogada en piso y registros cumpliendo con lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012 correspondiente a instalaciones eléctricas.
- Toda la tubería no indicada en el plano será de 21 mm.
- Todas las canalizaciones eléctricas y de control serán con tubería conduit pared gruesa ced. 40.
- Todas las cajas de conexiones a prueba de explosión tendrán dimensiones que permitan alojar perfectamente a todos los conductores contenidas en ellas.
- Las canalizaciones en piso estarán protegidas con recubrimiento de concreto de 5 cm como minio.
- Las canalizaciones instaladas en áreas clasificadas como peligrosas serán a prueba de explosión.
- Todo el cableado de alimentación y control será THWN, resistente a gasolina, los conductores serán de una sola pieza hasta el cuarto de control.
- Todas las canalizaciones y equipos estarán sellados según lo dispuesto en las secciones 500-7,514 de la NOM-001-SEDE-2012, ya que se trata como áreas clasificadas como peligrosas.
- El alumbrado subterráneo será instalado en tubo conduit roscado metálico tipo pesado.
- Cualquier parte del equipo o alumbrado eléctrico que este debajo de la superficie de un área Clase I, división 1, división 2 será sellado a una distancia máxima de 3.00 metros del punto de salida sobre el suelo.

Red de paro de emergencia

- A los dispensarios, se les colocarán los paros de emergencia recuperados de los dispensarios que se quitarán.
- Cada botón indistintamente provocara el cese de energía y será solamente en el botón accionado donde se podrá restablecer el suministro de energía los cuales deberán de estar a una altura de 1.70 m sobre nivel de piso terminado.
- La alimentación de los botones de paro será con cable thw calibre 14 el cual será canalizado en tubo conduit cedula 40 de $\frac{3}{4}$ " de diámetro y registrado con condulets y sellos anti explosión.

CARRILES DE ACELERACIÓN Y DESACELERACIÓN

Los carriles de aceleración y desaceleración tendrán una longitud de 60 m cada uno de acuerdo a planos aprobados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ver anexos.

Terracerías

Se iniciarán los trabajos de construcción después de eliminar la capa de despilme (30 cm aproximadamente) se compactará el terreno natural de desplante al 90 % de su peso volumétrico seco máximo del material de apoyo, en 20 cm de profundidad en caso de ser necesario escarificar y agregar humedad semejante a la óptima y mezclar.

Terraplenes

Tomando en cuenta el proyecto geométrico se construirán los cuerpos de terraplén por capas de 20 cm de espesor máximo y compactado al 90 % de peso volumétrico seco máximo.

Capa Sub-rasante

Una vez completo el ancho de los terraplenes, se construirá la capa subrasante de 30 cm de espesor y compactación del 95 % de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando el material de banco.

Después de terminada la construcción de las terracerías deberá de proveerse de bordillos y guarniciones.

Base hidráulica

Una vez aceptada la capa de sub-rasante. Por el laboratorio y antes de que se deteriore, se construirá la capa de Base Hidráulica de 15.0 cm de espesor compactados al 95 % de su peso volumétrico seco máximo con una humedad cercana a la óptima.

Riego de impregnación

Aceptada la base hidráulica por laboratorio, antes de que se deteriore y estando seca y barrida, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica del tipo RI-2K, con una cantidad de 1.5 a 1.7 l/m² o según convenga en pruebas de mosaicos elaborados en el lugar.

Concreto hidráulico

Previo al tendido del concreto se aplicará un riego de liga con emulsión asfáltica tipo RR-“K” a razón de 0.6 a 0.8 l/m².

Posteriormente se procederá a la construcción del piso de concreto hidráulico FC=250 kg/cm² con un espesor de 15 cm sobre una malla electrosoldada 6-6/6-6 mezclado con fibra de polipropileno, una membrana de curado para evitar la deshidratación y el sellado de las juntas con material de poliuretano.

El material pétreo deberá ser de tamaño máximo de ¾” y extendida con máquina pavimentadora (finisher).

Deberá construirse las obras complementarias como son: alcantarillas, guarniciones, camellones, lavaderos y bordillos, empleando un concreto hidráulico Fc-150 kg/cm².

Drenaje

Banquetas y guarniciones. Estos deberán proporcionar la conducción expedida del agua pluvial y estarán localizadas.

Banco de materiales

Capa subrasante

Banco no.1 es un limo arenoso que requiere tratamiento de disgregado y cribado por malla de 3”.

Banco de material para la capa de base hidráulica

Banco de producción es una roca andesítica, triturada parcialmente de tamaño de 1 ½” – finos.

Arena y grava para concreto hidráulico

Banco no. 3 arena de mina que requiere tratamiento de cribado por malla no.4 y grava triturado cribado por malla de 1 – ½”.

Materiales requeridos para la etapa de construcción, personal y maquinaria.**Tabla II. 5. Insumos requeridos para la etapa de construcción.**

Insumos		
Descripción	Unidad	Cantidad
Octano 87	PZA	10.00
Octano 92	PZA	10.00
Gasolina magna sin	Lt	3,386.93
Diésel	Lt	35,253.01
Aceite normal quaker state	Lt	848.12
Aceite para motor castrol 4t 20w-50	Lt	0.70
Gas butano	Kg	82.33
Alambrón liso de ¼" (no. 2)	Kg	2,500.96
Alambre recocido	Kg	1,944.19
Varilla fy = 4200 kg/cm ² no. 3 (3/8")	Kg	13,647.64
Varilla fy = 4200 kg/cm ² no. 4 (½")	Kg	15,988.52
Varilla fy = 4200 kg/cm ² no. 5 (5/8")	Kg	4,613.54
Varilla fy = 4200 kg/cm ² no. 6 - 12	Kg	2,791.86
Clavo de 1"	Kg	3.41
Clavo de 1 1/2"	KG	2.79
Clavo de 2 ½" a 3 ½"	Kg	379.02
Clavo de 4"	Kg	296.71
Malla electrosoldada 6 x 6 - 6 / 6	M ²	545.29
Malla electrosoldada 6 x 6 - 10 / 10	M ²	1,172.28
Agua	M ³	256.99
Piedra braza	M ³	67.87
Arena	M ³	925.14
Tezontle	M ³	65.58
Grava	M ³	136.95
Tepetate	M ³	329.75
Cemento gris tipo ii	Ton	151.36
Cemento blanco en saco	Ton	0.56
Calhidra en saco	Ton	46.88
Yeso en saco	Ton	1.16
Tierra vegetal	M ³	42.11
Boquilla interceramic en saco	Pza	119.67
Adhesivo interceramic	Kg	1,144.10
Madera de pino de tercera en duela de 1" x 4"	Pt	3,380.84
Madera de pino de tercera en barroto de 2" x 4"	Pt	5,244.33
Madera de pino de tercera en polín de 4" x 4"	Pt	4,008.77
Chaflán de madera de pino de tercera de 1"	M	621.09
Sonotubo de cartón hasta 60 cm de diámetro	M	19.15
Alambrón liso de ¼" (no. 2)	Kg	267.92
Acrilico en color blanco	M2	1.80
Acriflex	rollo	7.22
Armex para castillo 10x10	ML	12.80

Armex para castillo 15x20-4	ML	3,188.56
Escalerilla de acero 15-4	ML	734.73
Silleta plástica simex pm25/ea25	ML	1,265.34
Juego de llantas para retroexcavadora Caterpillar	Jgo	0.02
Caja chalupa galvanizada	Pza	32.14
Caja cuadrada galvanizada de 13 mm.	Pza	76.68
Caja cuadrada galvanizada de 19 mm.	Pza	3.03
Caja cuadrada galvanizada de 25 mm.	Pza	12.22
Tabique común de barro rojo recocido de 5.5 x 11 x 22 cm	Mil	3.28
Apagador de tecla lusa 253	Pza	16.37
Perfiles de acero estructurales a-36	Kg	22,792.00
Angulo comercial de 2" x 1/4"	Kg	2,413.29
Peinazo hoja corediza 2" a/n 217	Pza	50.31
Lamina de acero plano porcelanizado cal 26	M2	23.04
Tubular cuadrado de acero galv. De 1"x1" cal 18	MI	66.917
Perfil perimetral de acero inoxidable cal. 22 de diseño esp.	Kg	98.73
Redondo de 1/2" de fierro macizo	Kg	59.54
Redondo de 1" de fierro macizo	Kg	4,969.55
Tornillos, pernos, redondo de acero estructural a-36	Kg	1,125.21
Solera y/o placa de acero estructural	Kg	2,559.85
Carrete de hilo de plástico para trazo calibre 10	Rollo	24.64
Segueta de acero	Pza	20.12
Marco y contramarca de ángulo de 40 x 60 cm.	Pza	26.00

Tabla II. 6. Maquinaria requerida para la etapa de construcción.

Equipo			
C.F. 0001	Vibrador para concreto Cipsa, motor honda de 5.5 h.p. a gasolina, chicote de 6 m. Cabezal de 1 1/2"	Hora	955.57
C.F. 0012	Revolvedora de concreto 9.5 hp., motor Kohler potencia: 9.5 hp	Hora	108.27
C.F. 0021	Soldadora Miller maquina soldar generador gasolina bobcat250	Hora	2,227.42
C.F. 00250	Grúa todoterreno 30 toneladas Grove rt500c rt telescópica	Hora	66.82
C.F. 0031	Cortadora de piso para concreto y asfalto Cipsa mod. Cct12	Hora	282.42
C.F. 0040	Ballerina Wacker Neuson bs604s motor: subaru 3.5 hp	Hora	18.58
C.F. 0150	Nivel topográfico Geomax 30x aumentos compensador magnético	Hora	24.64
C.F. 0151	Transito teodolito marca Nikon mod ne-20s topografía sin lim	Hora	24.64
C.F. 0203	Camión internacional 4300 7m3 volteo modelo 2015 motor navistar 195hp	Hora	341.20
C.F. 0211	Tracto - camion kenworth t-660 mod. 2012. Motor cummins 410-hp 50 tn	Hora	216.00

C.F. 0213	Plataforma de 3 ejes (cama alta de 50 toneladas)	Hora	413.92
C.F. 0250	Grúa hidráulica hiab mod. 125-4 de 6 tn, 4 extensiones, montada en camión internacional modelo 2006 motor navistar dt- 466, plataforma 18	Hora	10.50
C.F. 034322	Equipo para aplicación de pintura por aspersion (pintarrajas) airless, marca hofmann, modelo h9	Hora	3.83
C.F. 0501	Retroexcavadora Caterpillar 420d it4we	Hora	68.47
C.F. 0507	Cargador frontal de ruedas Caterpillar 938g motor diésel 80 h.p.	Hora	44.16
C.F. EQ0001A	Regla vibratoria	Hora	390.69

Tabla II. 7. Personal requerido para la etapa de construcción.

Mano de Obra			
No.	Maestro de obra	(%)mo	0.10
1	Peón	Jor	1,061.14
2	Ayudante albañilería	Jor	1,577.57
3	Ayudante electricista	jor	12.87
4	Ayudante carpintero de obra negra	jor	317.50
5	Ayudante herrero	jor	260.26
6	Ayudante plomero	jor	89.69
7	Ayudante yesero	jor	47.20
8	Ayudante pintor	jor	142.90
9	Ayudante azulejero - mosaiquero	jor	63.44
10	Ayudante aluminero	jor	31.32
11	Ayudante ebanista	jor	10.11
12	Ayudante impermeabilizador	jor	7.02
13	Ayudante herrero	jor	236.51
14	Ayudante de montaje	jor	77.90
15	Ayudante soldador	jor	426.05
16	Ayudante electromecánico	jor	116.10
17	Ayudante jardinería	jor	12.90
18	Oficial albañil	Jor	1,632.19
19	Oficial carpintero de obra negra	Jor	317.50
20	Oficial herrero	Jor	268.42
21	Oficial electricista	Jor	98.52
22	Oficial plomero	Jor	89.69
23	Oficial yesero	Jor	47.20
24	Oficial pintor	Jor	142.90
25	Oficial azulejero - mosaiquero	Jor	63.44
26	Oficial aluminero	Jor	31.32
27	Oficial ebanista	Jor	10.11
28	Oficial impermeabilizador	Jor	7.02
29	Oficial herrero	Jor	236.51
30	Jardinero	Jor	12.90

31	Oficial de montaje	Jor	77.90
32	Oficial soldador	Jor	426.05
33	Electricista alta tensión	Jor	15.77
34	Oficial electromecánico	Jor	116.10
35	Cadenero	Jor	7.94
36	Auxiliar de topógrafo	Jor	7.94
37	Chofer de camión	Jor	69.65
38	Operador de equipo ligero	Jor	175.97
39	Operador de maquinaria pesada	Jor	23.74

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

1. Venta de gasolinas Magna y Premium y diésel.
2. Venta de lubricantes y aditivos.

Arribo de autotanque

1. El chofer coloca el autotanque en la posición de descarga, el chofer apaga el motor de la unidad, corta corriente, acciona el freno de estacionamiento.
2. El chofer conecta el autotanque a la tierra física ubicada en el costado del contenedor, se colocan las calzas de madera y/o plástico en las llantas para asegurar la inmovilidad del vehículo.
3. El chofer colocan como mínimo 4 biombos que digan "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE".
4. El chofer coloca cuando menos dos extintores de 20 lb de polvo químico seco del tipo ABC, cercanos al área de descarga para poderlos accionar de inmediato en caso necesario.
5. El encargado de la estación de servicio corta el suministro de energía eléctrica a la bomba sumergible del tanque de almacenamiento al que se conecta el autotanque.

Descarga de producto

1. El encargado de la estación de servicio proporciona la manguera para la recuperación de vapores, y la correspondiente para la descarga, incluido el codo de descarga con mirilla.
2. El chofer conecta al autotanque la manguera para la recuperación de vapores, en tanto el encargado de la estación de servicio conecta al otro extremo de dicha manguera al codo de

- descarga. El conjunto ya ensamblado, se fija en la boquilla de retorno de vapores del tanque de almacenamiento.
3. Una vez conectada la manguera de recuperación de vapores, se lleva a cabo la conexión de la manguera de descarga de producto inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y posteriormente por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque.
 4. El chofer procede a la apertura lenta de las válvulas de descarga y de emergencia.
 5. El chofer y el encargado de la estación de servicio permanecen en el sitio de descarga y vigilan toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.
 6. Si durante las operaciones de descarga de producto se presenta alguna emergencia, el chofer acciona de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque.
 7. En caso de que el producto descargado sea Diesel, no se requiere utilizar la manguera de retorno de vapores hacia el tanque, por lo que tanto el encargado de la estación como el chofer verifican que la tapa de recuperación de vapores del autotanque se encuentre cerrada durante el proceso de descarga.

Despacho de combustible al consumidor

1. El cliente accesa al área de despacho deteniendo el vehículo y apaga el motor.
2. El despachador verifica que el vehículo no presente fugas de gasolina o diésel, vapor o humo en el cofre del motor, que el conductor y sus acompañantes no estén fumando ni utilizando teléfono celular.
3. El despachador quita el tapón del tanque de almacenamiento de combustible del vehículo.
4. El despachador coloca la boquilla de la pistola en la entrada del depósito de combustible del vehículo, y programa en el dispensario la cantidad de volumen de litros o importe que solicite el cliente; suministra el producto cuidando que no se derrame y deja de surtir al paro automático de la pistola.
5. El despachador retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodando la manguera en el dispensario.
6. El despachador coloca el tapón del tanque del vehículo, verificando que quede bien cerrado.

Otros servicios relacionados con el automóvil y suministro de productos

- Limpieza del parabrisas.
- Revisión de la presión de las llantas

- Revisión de niveles de agua, aceite y lubricantes o aditivos.

Para dar el servicio en la estación se contará con 22 trabajadores:

- 1 Encargado de la estación de servicio.
- 1 Contador.
- 1 Auxiliar de Contabilidad.
- 1 Chofer.
- 1 Secretaria.
- 9 Despachadores distribuidos en 3 turnos.
- 3 Despachadores distribuidos en 3 turnos para cubrir descansos.
- 1 Encargada de limpieza.
- 1 Encargado de mantenimiento.
- 3 Vigilantes para cubrir los tres turnos.

El personal administrativo laborará en horario de 8:00 a 17:00 horas

- b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

Tabla II. 8. Emisión y control de residuos líquidos.

Emisión	Tecnología o medida de control
Aguas residuales sanitarias	Fosa séptica con pozo de absorción.
Derrames de combustible en área de tanques y dispensarios. (aguas residuales aceitosas)	<p>Drenaje para aguas aceitosas de polietileno de alta densidad de 6" de diámetro que captará a través de rejillas las descargas accidentales en el área de tanques, área de sucios y área de despacho de combustibles y serán canalizadas a una trampa de combustibles, para su posterior salida a fosa séptica con pozo de absorción.</p> <p>Tanques de almacenamiento de doble pared con contenedor primario de acero al carbón y contenedor secundario de fibra de vidrio. Los tanques de almacenamiento de combustible cuenta con dispositivo de detección electrónica de fugas en el espacio anular, que sirve para detectar fugas de combustible del contenedor primario, válvula de control de sobrellenado. Los tanques se encuentran dentro de una fosa hermética para contención de derrames.</p> <p>Tuberías de producto de doble pared, consisten en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa) que van desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor del dispensario; este sistema provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar la hermeticidad en la línea de producto en cualquier momento. El sistema completo de doble contención para la conducción de combustibles cuenta con un sistema de detección electrónico de fugas en línea, a la descarga de la bomba sumergible de acuerdo al código NFPA 30A.</p> <p>Dispensarios con válvulas de corte shut-off, contenedor de derrames al interior.</p>

Tabla II. 9. Emisión y control de residuos sólidos.

Emisión	Tecnología o medida de control
Residuos sólidos no peligrosos (orgánicos, inorgánicos, reciclables)	<p>Se colocará un bote para residuos sólidos no peligrosos en cada uno de los dispensarios, sanitarios, cuarto de empleados, área administrativa.</p> <p>Serán almacenados temporalmente en forma diferenciada el cuarto de sucios en contenedores rotulados para que sistema operador o la empresa concesionada para ese fin los disponga.</p>
Residuos peligrosos	Serán almacenados temporalmente el cuarto de sucios, se manejarán conforme los dictado por la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y en particular conforme al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Una empresa autorizada por la SEMARNAT los trasladará para su confinamiento.

Tabla II. 10. Emisión y control de residuos gaseosos.

Emisión	Tecnología o medida de control
Vapores de combustibles	<p>Se instalará tubería de retorno de vapores, de los dispensarios a los tanques de almacenamiento respectivamente para su recuperación.</p> <p>Se contará con un sistema de venteo a través del cual se podrá desfogar el exceso de vapores de gasolinas, en caso de una sobrepresión en los tanques, con esto se evita su posible explosión.</p>

- c) Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro.

El volumen de agua a utilizar durante la operación se estima en 1,600 litros/día (sanitarios, suministro de agua en dispensarios, riego de áreas verdes, limpieza de instalaciones). El agua potable será suministrada a través de pipas y almacenada en una cisterna con capacidad de 24 m³, de donde se suministrará a la estación de servicio.

- d) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación.

Suministro de aire a presión con un compresor hacia área de surtidores en dispensarios.

Suministro de agua a través de una bomba.

Se requieren de energía eléctrica para la operación de la estación de servicio (alumbrado y fuerza), el servicio será suministrado a través de una acometida de la CFE ubicada en la Carretera Federal colindante.

- e) Maquinaria y equipo (incluyendo programa de mantenimiento).

De acuerdo a las actividades operativas a realizar, el equipo principal para su ejecución es el que se indica en la tabla siguiente:

Tabla II. 11. Programa de mantenimiento.

Equipos	Mantenimiento
Dispensarios	Trimestral
Sensores, válvulas dispensarios y tanques	Semestral
Hidroneumático	Anual
Compresor	Semestral
Bombas de combustibles	Semestral
Extintores	Semestral

- f) Otros recursos naturales que se aprovechen y su procedencia, tipo de maquinaria y equipo.

El único recurso natural a utilizar es el agua potable del cual se estima un consumo de 1.6 m³ diarios, no se requerirá algún otro tipo de recurso natural para la operación de la estación.

- g) Tipo y cantidad de sustancias y materiales que se utilizarán y almacenarán, etc.

Tipo y	1. Combustibles.
cantidad	80,000 litros de gasolina magna.
de	80,000 litros de gasolina premium.
sustancias:	80,000 litros de diésel.
	2. Aceites lubricantes y aditivos (cantidad de acuerdo a demanda de usuarios).

- h) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Las reparaciones principales a sistemas y equipos se enfocarán principalmente a:

- Sistema red hidráulica (incluye cisterna).
- Sistema red sanitaria (incluye la trampa de combustible).
- Sistema contra incendios (extintores, paros de emergencia, alarmas sonoras).
- Sistema de suministro de combustibles (tuberías, tanque de almacenamiento compartido y dispensarios).
- Sistema de alumbrado y fuerza (incluye red de tierras físicas, subestación eléctrica).
- Equipo de protección personal y primeros auxilios.

- i) Generación, manejo y descarga de aguas residuales (indicar el volumen estimado de agua residual que se generará, señalando origen, empleo que se le dará, volumen diario descargado, sitio de descarga).

Tabla II. 12. Generación, manejo y descarga de aguas residuales.

Aportación agua residual sanitaria trabajadores	
Número de trabajadores	22
Aportación trabajador diaria	24 litros/día/trabajador
Aportación total diaria trabajadores	528 litros/día
Aportación agua residual sanitaria usuarios	
Número de usuarios diarios	50
Aportación usuario	8 litros/usuario
Aportación total diaria usuarios	400 litros/día
Aportación agua residual regadera	
Número de usuarios diarios	3
Aportación usuario (regadera ahorradora con (6/litros/minuto)	60 litros/usuario
Aportación total diaria usuarios	180 litros/día
Aportación agua residual limpieza sanitarios	
Numero de sanitarios	3
Aportación por sanitario	30 litros/sanitario
Aportación total diaria sanitarios	90 litros/día

El sitio de descarga de las aguas residuales será a fosa séptica con pozo de absorción.

- j) En caso de generar lodos, especificar origen, composición esperada, volumen generado por mes, sitio de almacenamiento temporal y disposición final.

En el proceso de descarga de combustibles a los tanques de almacenamiento o en la etapa de suministro de los dispensarios a los vehículos se pueden generar derrames de dichos hidrocarburos, los cuales como medida de seguridad son captados a través de rejillas y conducidos a una trampa de combustibles, dicha trampa está compuesta de dos cámaras en donde por gravedad se separa el combustible del agua, sedimentándose dicho combustible como un lodo, mismos que se retiran en forma manual y se colocan temporalmente en los contenedores específicos de 200 litros habilitados para residuos peligrosos (área de sucios), para su posterior disposición a través de empresas autorizadas por la

SEMARNAT que pasarán a la estación de servicio para su acopio y envío para confinamiento en sitios autorizados.

El volumen de generación se espera sea mínimo ya que se considera un evento aislado cuando existe un derrame accidental de combustible dentro de la estación de servicio (área de tanques, dispensarios, área de sucios).

- k) Identificación de que el proyecto considerará todas las medidas necesarias para evitar impactos al ambiente.

La construcción de la estación de servicio se apega a los lineamientos establecidos por PEMEX en el "Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio"; todos los equipos y dispositivos de monitoreo, control y seguridad que se instalarán garantizan la prevención de la contaminación al suelo, al agua y al aire derivado de posibles derrames o fugas de combustible, generación de vapores de combustible, o incendios.

- Se cuenta además con la instalación eléctrica a prueba de explosión para prevenir accidentes por explosión o incendio, bajo las especificaciones según se trate de instalaciones pertenecientes a la división de riesgo tipo 1 o 2.
- Capacidad máxima de llenado de cada tanque de almacenamiento al 90% regulado por una válvula de sobrellenado.
- Sistema de tierra para equipos e instalaciones para prevenir la acumulación de energía estática, además de pararrayos.
- Paros de emergencia en cada una de las isletas así como en el área de tanque y en el exterior del cuarto de control eléctrico.
- Sistema contra incendio a base de extintores de polvo químico seco y bióxido de carbono, específicamente en las áreas de:
 - Dispensarios (extintores de PQS).
 - Área de almacenamiento (extintores de PQS).
 - Cuarto de control eléctrico (extintor de CO₂).
 - Oficinas (extintor de CO₂).

- Complementarán el sistema de seguridad, la colocación de calcomanías y anuncios que motiven e informen al público usuario de las acciones y/o servicios con los que contará la gasolinera, siendo éstos, los siguientes:

“NO FUMAR”

“APAGUE SU MOTOR”

“VERIFIQUE MARQUE CEROS”

“APAGUE SU TELÉFONO CELULAR”

“NO ESTACIONARSE”

“ESTACIONAMIENTO”

“10 KM/H”

“PARO DE EMERGENCIA”

“EXTINGUIDOR”

“PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE”

“PRECAUCIÓN ÁREA FUERA DE SERVICIO”

II.2.7 Otros insumos.

II.2.7.1 Sustancias no peligrosas.

Tabla II. 13. Sustancias no peligrosas.

Sustancia	Estado físico	Cantidad almacenada	Consumo mensual
Productos de limpieza para sanitarios	Polvo y líquidos	2 kg detergente biodegradable/2 litros de limpiador para baños	2 kg/2 litros

II.2.7.2 Sustancias peligrosas.

Ver en los anexos las hojas de seguridad de la gasolina Magna, gasolina Premium y Diesel.

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

El proyecto prevé la realización de los carriles de aceleración y desaceleración, en los anexos se pueden observar los planos.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio.

Actividades en caso de abandono de sitio

En el caso de que la estación de servicio tuviera que ser cerrada, se llevarían a cabo las actividades siguientes para el desmantelamiento y abandono del sitio:

Tabla II. 14. Actividades en caso de abandono de sitio.



II.2.10 Utilización de explosivos.

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

a) Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, Residuos Peligrosos

La construcción y operación de cualquier proyecto genera residuos sólidos por lo que es necesario que se desarrolle un plan de manejo temporal y disposición final de estos

residuos en cada etapa del proyecto.

Tabla II. 15. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, residuos peligrosos para la etapa de preparación del sitio

Generación	Manejo	Disposición
Material producto de la excavación de la fosa donde se instalarán los tanques de combustible y la cisterna.	Recolectado diariamente por medio de camiones de volteo de 6 m ³	Banco de tiro autorizado por la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla (SDRSOT). Parte del material será reutilizado en rellenos de zanjas de cimentación y zanjas de drenaje dentro del predio.
Residuos Sólidos Urbanos entre ellos restos de comida y envolturas de alimentos de los trabajadores que laborarán en esta etapa, además de residuos sanitarios.	Se clasificarán en orgánicos e inorgánicos teniéndose para este fin en una zona determinada dentro del predio, recipientes con tapa para cada tipo de residuo debidamente señalizado.	Recolección mediante el servicio municipal o empresa concesionada para ese fin.

Tabla II. 16. Residuos sólidos Urbanos y de manejo especial, residuos peligrosos para la etapa de etapa de construcción

Generación	Manejo	Disposición
Escombros producto de la construcción de la estación de servicio.	Recolectado semanalmente por medio de camiones de volteo de 7 m ³ . Se habilitará un espacio dentro del predio para almacenarlo a la intemperie y cubrirlo con un plástico para la dispersión de partículas.	Banco de tiro autorizado por la SDRSOT.
Residuos de cartón, plástico, vidrio, metales (varillas, cables, tubos), aluminio, papel, madera, etc. producto de la construcción de la estación de servicio	Se clasificarán para su reciclaje teniendo para este fin en una zona determinada dentro del predio, recipientes con tapa para cada tipo de residuo debidamente señalado.	Recolección mediante el servicio municipal o empresa concesionada para ese fin.
Residuos Sólidos Urbanos entre ellos restos de comida y envolturas de alimentos de los trabajadores que laborarán en esta etapa, además de residuos sanitarios.	Se clasificarán en orgánicos e inorgánicos teniendo para este fin en una zona determinada dentro del predio, recipientes con tapa para cada tipo de residuo debidamente señalado.	Recolección mediante el servicio municipal o empresa concesionada para ese fin.

Tabla II. 17. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, residuos peligrosos para la etapa de etapa de operación y mantenimiento

Generación	Manejo	Disposición
Residuos Sólidos Urbanos entre ellos restos de comida y envolturas de alimentos de los trabajadores que laborarán en esta etapa, además de residuos sanitarios.	Se clasificarán en orgánicos e inorgánicos teniendo para este fin en una zona determinada dentro del predio, recipientes con tapa para cada tipo de residuo debidamente señalado.	Recolección mediante el servicio municipal (o empresa concesionada para ese fin).
Residuos de cartón, plástico, vidrio, aluminio, papel, etc. producto de la operación de la tienda de conveniencia	Se clasificarán para su reciclaje teniendo para este fin en una zona determinada dentro del predio, recipientes	Recolección por empresa autorizada por la SDRSOT para su acopio y reciclaje, dicha

	con tapa para cada tipo de residuo debidamente señalado.	empresa los trasladará a sus instalaciones.
Residuos peligrosos producto del servicio que preste la estación de servicio (botes de lubricantes y aditivos, trapos impregnados de grasa y lubricantes, lodos provenientes de la limpieza de la trampa de combustible)	Se almacenarán temporalmente en un almacén de residuos peligrosos (área de sucios dentro de la estación de servicio), en tambos de 200 litros de capacidad debidamente señalizados y con tapa.	Recolección por empresa autorizada por la SEMARNAT para su traslado y confinamiento en sitio autorizado para residuos peligrosos.

Se presentará ante la SDRSOT el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para la ejecución de la estación de servicio, donde se incluirán las etapas de preparación del sitio y construcción.

b) Residuos líquidos

Tabla II. 18. Residuos líquidos para la etapa de preparación del sitio y construcción.

Generación	Manejo	Disposición
Aguas residuales sanitarias	Son producidas por los trabajadores derivados de sus necesidades fisiológicas y aseo personal.	Sanitario portátil que es limpiado periódicamente por la empresa contratada (Saniret/Rentoilet) la cual dispone las aguas residuales en un sistema de tratamiento para su saneamiento.

Tabla II. 19. Residuos líquidos para la etapa de operación y mantenimiento.

Generación	Manejo	Disposición
Aguas residuales sanitarias	Son producidas por los trabajadores derivado de sus necesidades fisiológicas y aseo personal, usuarios que utilicen el servicio de sanitarios, limpieza de instalaciones.	Fosa séptica con pozo de absorción.

c) Emisiones a la atmósfera

Dado que las emisiones atmosféricas causadas por la combustión de los vehículos y maquinaria durante la ejecución del proyecto son inevitables; las actividades que requieran el uso de maquinaria y vehículos se realizarán en horarios específicos y periodos cortos, con una planeación previa, con la finalidad de hacer más eficientes las actividades de la obra, reduciendo de esta forma la emisión de contaminantes atmosféricos.

Etapa de preparación del sitio

Existirá principalmente la presencia de emisiones a la atmósfera; provocados por los polvos dispersados por la demolición y excavación para la creación de la fosa donde se albergarán los tanques de almacenamiento y cisterna; así como los originados por su carga a los camiones para su traslado y disposición final.

En estos casos, deberá tenerse especial cuidado para evitar la dispersión de polvos o partículas, efectuando riegos previos a la excavación y carga del escombros a los camiones, así como riegos posteriores a la excavación, estos riegos se realizarán con agua cruda surtida por camiones pipa.

Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción, se tendrá la presencia de gases resultado del proceso de combustión (gasolinas), tanto del equipo y maquinaria que se utilizará en la obra, como de los camiones de transporte de materiales de las empresas contratadas, conjuntamente se tendrá especial cuidado en vigilar que los vehículos, la maquinaria y los equipos empleados en la etapa de construcción cumplan en todo momento con lo establecido por la normatividad aplicable para prevenir la emisión de contaminantes.

Etapa de operación

Durante la operación se generarán emisiones fugitivas de gases combustibles. Se instalará tubería de retorno de vapores, de los dispensarios a los tanques de almacenamiento respectivos para su recuperación. Se contará con un sistema de venteo a través del cual se podrá desfogar el exceso de vapores de gasolinas, en caso de una sobrepresión en el tanque, con esto se evita su posible explosión.

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial: En la estación de servicio se instalarán contenedores para el acopio temporal en forma diferenciada (orgánico, inorgánico, reciclable) y se almacenarán en el área de sucios, posteriormente con un contrato previo con la empresa concesionada (o por el Organismo Operador de Limpia del Municipio).

Residuos peligrosos: Se instalarán contenedores de 200 litros identificados con la leyenda de Residuos Peligrosos que estarán almacenados temporalmente en el área de sucios, se contratará una empresa autorizada por la SEMARNAT para su acopio y confinamiento en sitios autorizados.

Residuos líquidos: El agua residual se descargará a fosa séptica con pozo de absorción.

Residuos gaseosos: Se cumplirá con el Programa de Verificación Vehicular vigente el cual acredita que las emisiones contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos con motor de combustión están dentro de los límites máximos permisibles.

Se instalará tubería de retorno de vapores para controlar las emisiones fugitivas de gases combustibles, de los dispensarios a los tanques de almacenamiento respectivos para su recuperación. Se contará con un sistema de venteo a través del cual se podrá desfogar el exceso de vapores de gasolinas, en caso de una sobrepresión en los tanques, con esto se evita su posible explosión.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.

III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir el POEGT.

Con base en lo anterior, **el municipio de Tepeaca, Puebla**, en donde se pretende la ejecución del presente proyecto, pertenece a la **Región Ecológica 16.10**, como se observa en la siguiente imagen:

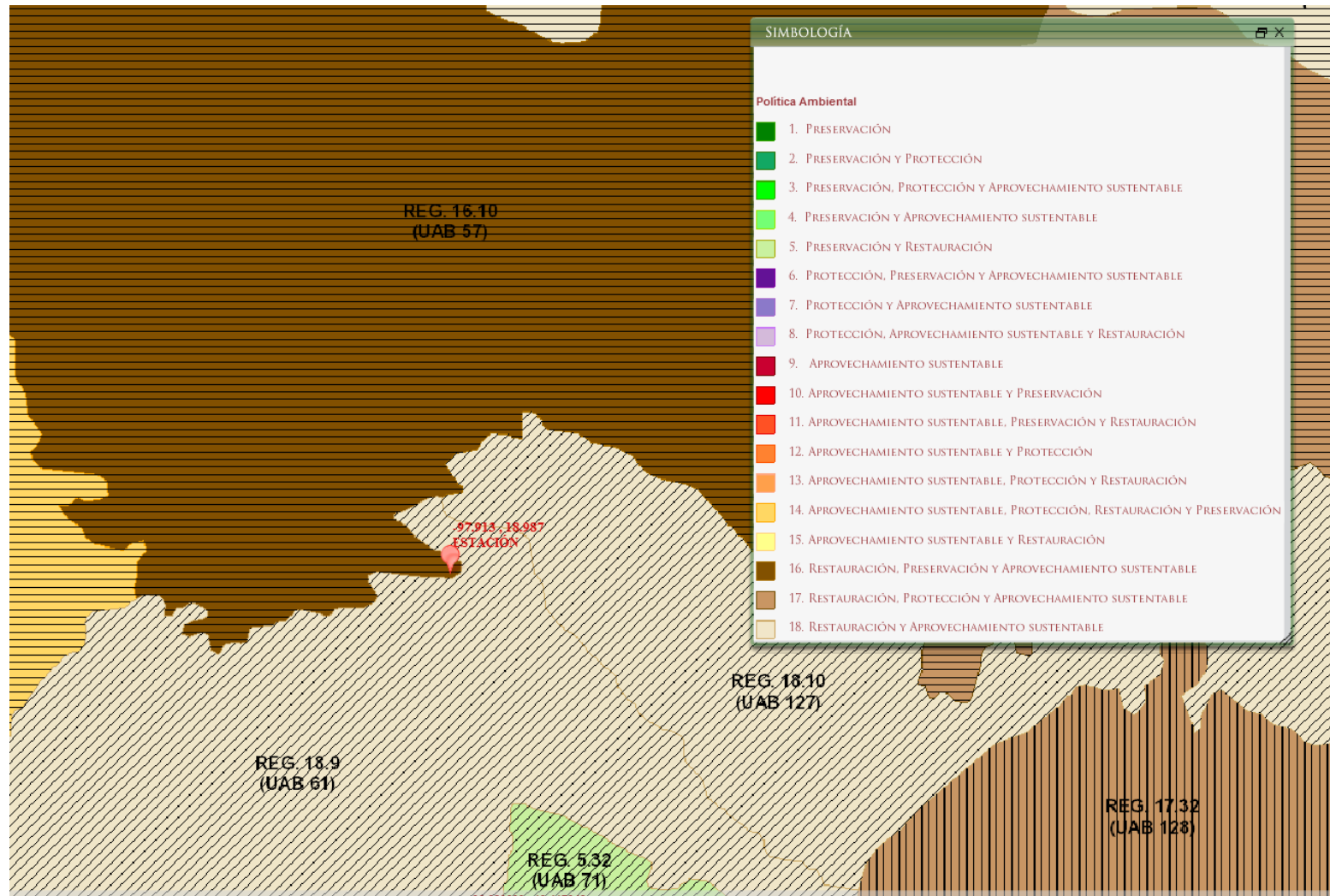


Figura III. 1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

Tabla III. 1. Unidad Ambiental biofísica a la que pertenece el municipio de Tepeaca, Puebla.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 16.10 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)		
	Localización: Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla		
	Superficie en Km² 12,108.51 Km ²	Población Total: 4,232,937 Hab	Población Indígena: Sierra Norte de Puebla y Totonacapan
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (Hab/km ²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		

Escenario al 2033:		Inestable a crítico			
Política Ambiental:		Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		Media			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 57

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
	2. Recuperación de especies en riesgo.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
C) Protección de los recursos naturales	8. Valoración de los servicios ambientales.
	12. Protección de los ecosistemas
D) Restauración	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas
	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

	<p>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.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>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.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo aptos para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	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.

	<p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instalaciones de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
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.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

De las estrategias anteriores el proyecto se vincula con:

Tabla III.1. Vinculación con estrategias.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Se construirá una estación de servicio para beneficio de las comunidades cercanas, la cual generará empleos temporales y fijos.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el Ordenamiento Territorial Estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Se deberá cumplir con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico para mantener un equilibrio ambiental en la zona.

III.2 LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN. MUNICIPAL

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2011-2017 (PUEBLA)

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 es un instrumento de política pública que atiende las necesidades y refleja las aspiraciones de los poblanos, y busca detonar el enorme potencial que tiene el estado. Su integración es producto de un intenso ejercicio democrático, en el que los diferentes sectores de la sociedad participan activamente.

Con la convicción de que detrás de cada estadística, hay una familia, hay una persona y una necesidad, este Plan está basado en una estrategia de transformación, sustentada en cuatro ejes fundamentales:

- Eje 1. Más empleos y Mayor Inversión
- Eje 2. Igualdad de oportunidades para todos
- Eje 3. Gobierno Honesto y al servicio de la gente
- Eje 4. Política Interna, seguridad y justicia.

De acuerdo al tipo de proyecto presentado en este estudio, el eje 1, Más empleos y Mayor Inversión, es con el cual se vincula, y a continuación se describe:

EJE 1. Más empleo y Mayor Inversión

- 1.1 Impulso al crecimiento económico en beneficio de todos los poblanos
- 1.2 Profesionalismo para construir el futuro de Puebla
- 1.5. Responsabilidad para preservar los recursos naturales.

Plan Municipal de Desarrollo Tepeaca 2014-2018.

El Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018 es el instrumento de gobierno en el que se identifican los principales problemas del Municipio y se describen las acciones de gobierno y líneas de Política Pública que se llevarán a cabo para atender de manera efectiva las demandas y necesidades de los distintos sectores sociales.

El objetivo de las acciones de gobierno contenidas en el presente documento normativo, están orientadas a fortalecer el desarrollo humano; el crecimiento económico y desarrollo turístico; el empleo, la seguridad personal y patrimonial de las personas y la prestación de servicios públicos de calidad.

Las estrategias que se desarrollarán en los próximos 4 años 8 meses, tienen como objetivo sentar las bases del desarrollo económico a partir del fortalecimiento y promoción de las principales vocaciones productivas del Municipio; destacando su cultura, turismo, historia, gastronomía, religiosidad, producción artesanal e industrial.

El Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018 está integrado por cinco ejes rectores, los cuales se definieron con base en un diagnóstico socioeconómico del Municipio; en el que se describen los principales problemas que deben ser atendidos, así mismo se presenta por cada uno su objetivo general, estrategias generales y particulares; además de las líneas de acción y propuestas de Políticas Públicas a implementar.

Eje 1. Desarrollo humano social incluyente.

El cual tiene como objetivo general disminuir los índices de pobreza y marginación en el Municipio de Tepeaca para elevar la calidad de vida de los habitantes, a través de la focalización de los programas sociales y la aplicación de la política nacional de la Cruzada Contra el Hambre, destacando los rubros de alimentación, vivienda, servicios básicos, salud y educación, buscando un equilibrio entre el crecimiento económico, la conservación del medio ambiente, la urbanización y la inclusión en el desarrollo de todos los sectores sociales.

Eje 2: Desarrollo Turístico y Económico.

Crear las condiciones materiales y operativas para incrementar los niveles de empleo e inversión productiva en el Municipio, facilitando la instalación y operación de empresas y desarrollar las potencialidades turísticas y culturales, aprovechando sus vocaciones productivas en materia de gastronomía, cultura, historia, artesanías y religiosidad, para la atracción de visitantes nacionales y extranjeros.

Eje 3. Modernización Administrativa y Servicios Públicos de Calidad.

Crear un marco institucional, que permita al gobierno municipal, ser efectivo en sus acciones e incluyente en sus procesos; integrando programas y proyectos que permitan atender de manera oportuna la demanda de servicios, de información y de contacto, promoviendo la rendición de cuentas; dotando a las dependencias de las herramientas de gestión para ofrecer servicios públicos de calidad.

Eje 4. Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial Sustentable.

Instrumentar Políticas Públicas orientadas a la regulación, control y crecimiento ordenado de la ciudad, armonizando la demanda ciudadana con las acciones de gobierno, en el marco de un proyecto de ciudad moderna, que facilite el desarrollo económico y eleve la calidad de vida, en un entorno de sustentabilidad.

Eje 5. Seguridad Pública para el Bienestar de las Personas.

Posicionar a Tepeaca como uno de los Municipios más seguros del Estado, implementando acciones de capacitación, adiestramiento, exámenes de control de confianza y equipamiento de los cuerpos policiacos; así como la coordinación de acciones con los gobiernos federal y estatal, para un combate efectivo a la delincuencia, que permita garantizar la seguridad de las personas y sus familias.

Tabla III.2 Vinculación con el plan estatal de desarrollo.

MÁS EMPLEOS Y MAYOR INVERSIÓN	
Intereses	Vinculación
1.1 – Impulso al crecimiento económico en beneficio de todos los poblanos.	El Estado de Puebla es considerado uno de los estados con mayor pobreza, sin embargo, se plantea contribuir al mejoramiento de ello por medio de la generación de empleos al ejecutar el proyecto. De la misma manera el proyecto busca impulsar la inversión que permita detonar la actividad económica de la zona.
1.2 – Profesionalismo para construir el futuro de Puebla.	La obra pretende acercar un servicio de suministro de combustible en la zona que beneficiará a sus habitantes disminuyendo su desplazamiento para la obtención de dicho servicio.

III.3 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

El área de estudio no se ubica dentro de un plan o programa de reserva, conservación o protección ecológica.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN AL PROYECTO

- NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. El promovente vigilará que la red interna de agua potable y alcantarillado del proyecto, cumplan con las especificaciones establecidas en la presente norma.
- NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Para el desarrollo del proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria, por lo que habrá que cumplir con los parámetros aplicables establecidos. Se dará cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos, en lo referente a emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible en las etapas de preparación y construcción del proyecto, que pertenecen a la empresa constructora.

- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones y maquinaria que se utilicen para el proyecto de acuerdo a lo que establece en la Norma.
- NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Se vigilará y se dará cumplimiento a lo establecido en la presente norma, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y Fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – lista de especies en riesgo. Una vez de efectuada la identificación y determinación de las especies de fauna y flora presentes en el sitio, se verificó si dichas especies se encontraban listadas o no en la normatividad vigente, desprendiéndose de su análisis que los factores bióticos del medio en estudio no corresponden a las categorías referidas en la presente especificación, no encontrándose especies de flora o fauna en el predio catalogadas en peligro o riesgo de extinción.
- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Se vigilará que los vehículos automotores, que se inserten en los procesos del proyecto no excedan los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la presente norma.
- NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas. El proyecto cumplirá con las especificaciones técnicas de la ASEA establecidas en la NOM-005-ASEA-2016, para lo cual se contara con la evaluación de un Tercero Especialista Autorizado por la ASEA para evaluar la conformidad de la Norma Oficial Mexicana antes referida.

El proyecto en materia de instalaciones eléctricas y seguridad se apegará a:

- NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización).
- NOM-005-SCFI-2011 Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.

- NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad. Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas
- NOM-017-STPS-2008, equipo de Protección Personal – selección, uso y manejo en los Centros de Trabajo.
- NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.
- NOM-022-STPS-2008, relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática represente un riesgo
- NOM-026-STPS-2008, colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías.
- NOM-027-STPS-2008, actividades de Soldadura y Corte - Condiciones de Seguridad e Higiene.
- NOM-030-STPS-2009, servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo- Funciones y Actividades.
- NOM-031-STPS-2011, construcción-condiciones de seguridad y salud en el trabajo
- Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio (PEMEX Refinación).

El proyecto se apegará a:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla vigente.
- Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental vigente.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla vigente
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

III.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. EN ESTE RUBRO SE RECOMIENDA MENCIONAR SI EL PROYECTO SE UBICARÁ TOTAL O PARCIALMENTE DENTRO DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP) Y LA CATEGORÍA A LA QUE ÉSTA PERTENECE, DE SER EL CASO.

El Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Puebla (SEANPEP), tiene como objetivo el contribuir de manera efectiva y ordenada a los esfuerzos locales, regionales, estatales y nacionales para establecer las mejores prácticas de uso, conocimiento y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, al mismo tiempo que promueve una mejoría en la calidad de vida de los habitantes locales.

Tabla III. 2. Áreas naturales protegidas en el estado de Puebla.

ANP	CATEGORÍA	SUPERFICIE (HA)
Tehuacán-Cuicatlán	Reserva de la Biosfera	490,187
Iztaccihuatl-Popocatepetl	Parque Nacional	40,591
Pico de Orizaba	Parque Nacional	19,750
Malinche o Matlalcuéyatl	Parque Nacional	45,711
Cuenca Hidrográfica del río Necaxa	Área de Protección de Recursos Naturales	39,557
Total		685,489

El presente proyecto NO se encuentra dentro de las categorías de las ANP citadas anteriormente.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA (RTP)

El proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que delimite una RTP, sin embargo, las más cercanas son “Sierra Nevada” y “La Malinche”.

REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA (RHP)

El proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que delimite una RHP, sin embargo, las más cercanas son “Río Amacuzac - Lagunas de Zempoala” y “Cuenca Oriental”.

ÁREAS DE IMPORTANCIA DE CONSERVACIÓN DE AVES (AICA)

El proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que delimite un área de importancia de conservación de aves, sin embargo, las más cercanas son “Volcanes Iztaccihuatl - Popocatepetl” y “La Malinche”.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

MEDIO FÍSICO

Localización

El municipio de Tepeaca se localiza en la parte central del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 55' 30" y 19° 06' 18" de latitud norte, y los meridianos 97° 48' 18" y 97° 59' 18" de longitud occidental. Limita al norte con Nopalucan, al sur con Cuapiaxtla de Madero, Tecali de Herrera y Santo Tomás Hueyotlipan, al oriente con Acatzingo y al poniente con Acajete, Cuautinchán y Tecali de Herrera.

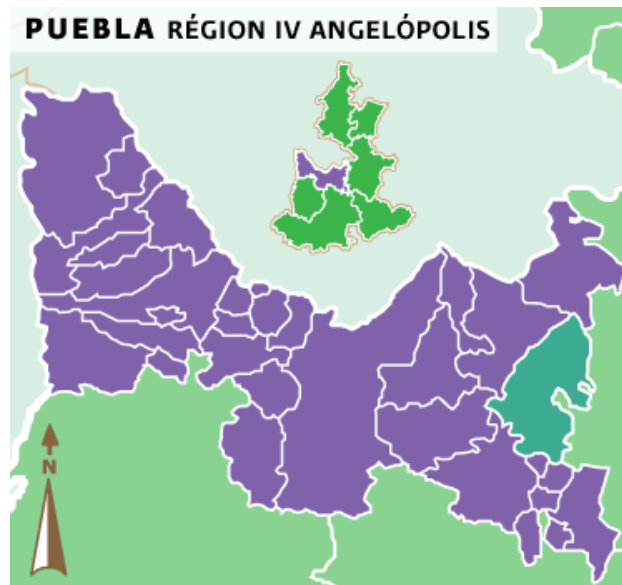


Figura IV. 1. Ubicación física del municipio de Tepeaca.

Extensión

Tiene una superficie de 217.46 kilómetros cuadrados que lo ubican en el lugar 72 con respecto a los demás municipios del estado.

Orografía

En el municipio confluyen tres regiones morfológicas: al norte, a partir de la cota 2,400, se localizan las faldas inferiores de La Malinche; al centro-occidente, se alzan las estribaciones de la sierra de Amozoc; y el resto del territorio, forma parte del valle de Tepeaca.

El valle de Tepeaca es un valle limitado al norte por las estribaciones meridionales de La Malinche, al sur con la sierra del Tentzo; al oeste por los llanos de San Andrés y al oeste por el valle de Puebla. La sierra de Amozoc es una pequeña cadena de cerros que presenta una orientación noroeste sureste, desde el cerro Tepoxúchitl en las inmediaciones de la Ciudad de Puebla, hasta el Cerro de la Cruz, en Tepeaca. La Malinche es un Volcán denudado cuyas faldas se extienden sobre un gran altiplano a 134 Kilómetros a su alrededor. Por último el valle de Puebla es el sector principal de la meseta poblana, y limita al norte con una serie de pequeñas elevaciones que se relacionan con las del Iztaccíhuatl; al sur con la depresión de Valsequillo; al este con el valle de Tepeaca y al occidente con la sierra Nevada.

El municipio presenta al norte un relieve montañoso e irregular, donde destacan los cerros Atlacuilo, Pardo, San Miguel, Encinos Grandes y Cuachichila, alcanzando en ocasiones hasta 400 metros de altura con respecto al nivel del valle.

Al occidente de Tepeaca se inicia la sierra de Amozoc, que presenta una serie de cerros alineados donde destacan el Tepeyácatl, Tlaxcanyo, Xonacayo, Maxcha, Tlapeyahuzo, Tizquello, Ocuayo, Chiatl, Tepenene y Tula.

El centro y el sur del municipio presenta una topografía plana, con una altura promedio de 2,240 metros sobre el nivel del mar y un ligero declive norte-sur, además de algunos cerros aislados como el Tlacacoltzi, Tenextepec, Tepoxcolula, Totolpacho y Cuaxapo. La altura del municipio oscila entre 2,080 y 2,840 metros sobre el nivel del mar.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El municipio se localiza dentro de la zona de climas templados del valle de Tepeaca; presenta un solo clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

Tabla IV. 1. Clima.

Temperatura	Precipitación	Agrupación/ Temp. (DGIRA)	Clave climatológica.
Templado, subhúmedo, 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 bajo 22°C.	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T. entre 43.2 y 55, porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.	Templado	C (w1)

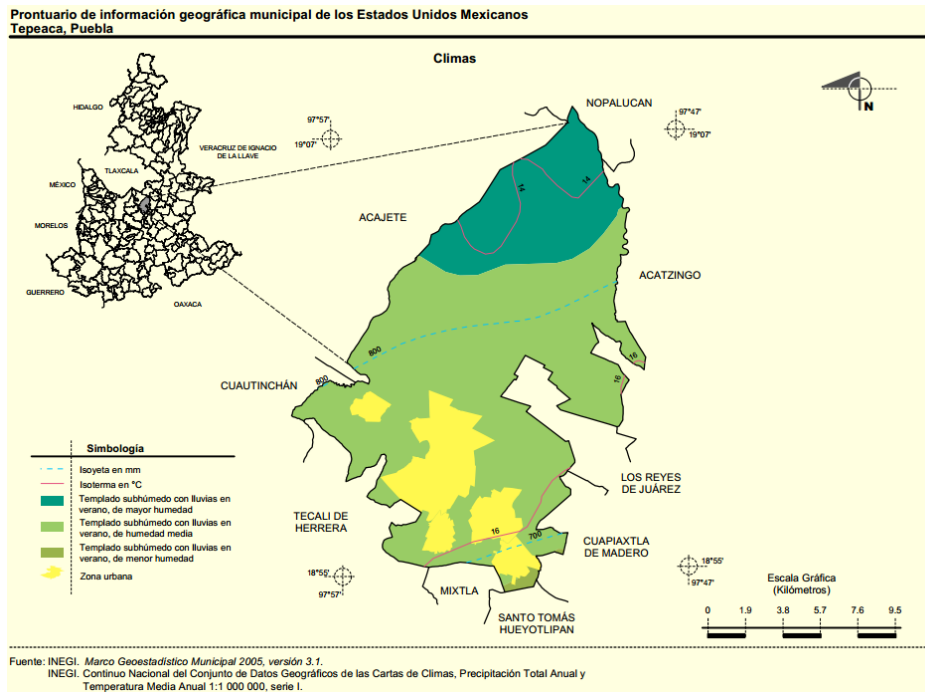


Figura IV. 1. Clima, INEGI, 2009.

b) Fisiografía y geología.**Fisiografía**

Provincia.

- Eje neovolcánico (100%)

Subprovincia

- Lagos y volcanes de Anáhuac, (100%)

Sistema de topoformas

- Llanura aluvial o lomerío (66%), meseta basáltica escalonada (21%).
- Llanura de piso rocoso o cementado (11%)
- Sierra volcánica de ladera tendida (2%).

Geología

Periodo

- Cuaternario (67 %)
- Cretácico (15 %)
- Neógeno (4%)

Roca

- Ígnea extrusiva: toba acida (18%), toba intermedia (4 %) y basalto (1 %).
- Sedimentaria: caliza (15 %), conglomerado (12 %) y travertino (5 %).
- Suelo aluvial (31 %)

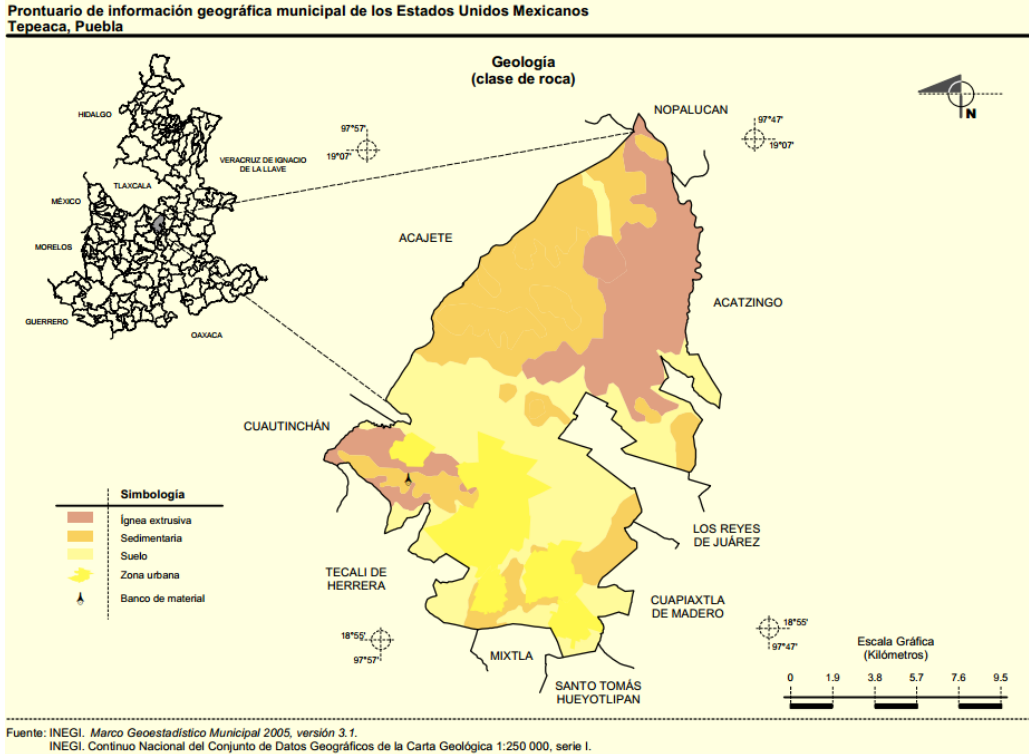


Figura IV. 2. Geología.

c) Suelos

En el municipio se identifican suelos pertenecientes a cuatro grupos que a continuación se describen:

- Cambisol: es el suelo predominante; ocupa la zona sur del municipio y algunas áreas dispersas del norte; presenta fase dúrica (Tepetate a menos de 50 centímetros de profundidad).
- Litosol: se localiza en la sierra de Amozoc y en los cerros Encinos Grandes.
- Fluvisol: ocupa una angosta franja que cruza el centro del municipio de este a oeste; presenta fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro en el suelo).
- Feozem: se identifican en una extensa zona del centro y noreste del municipio.

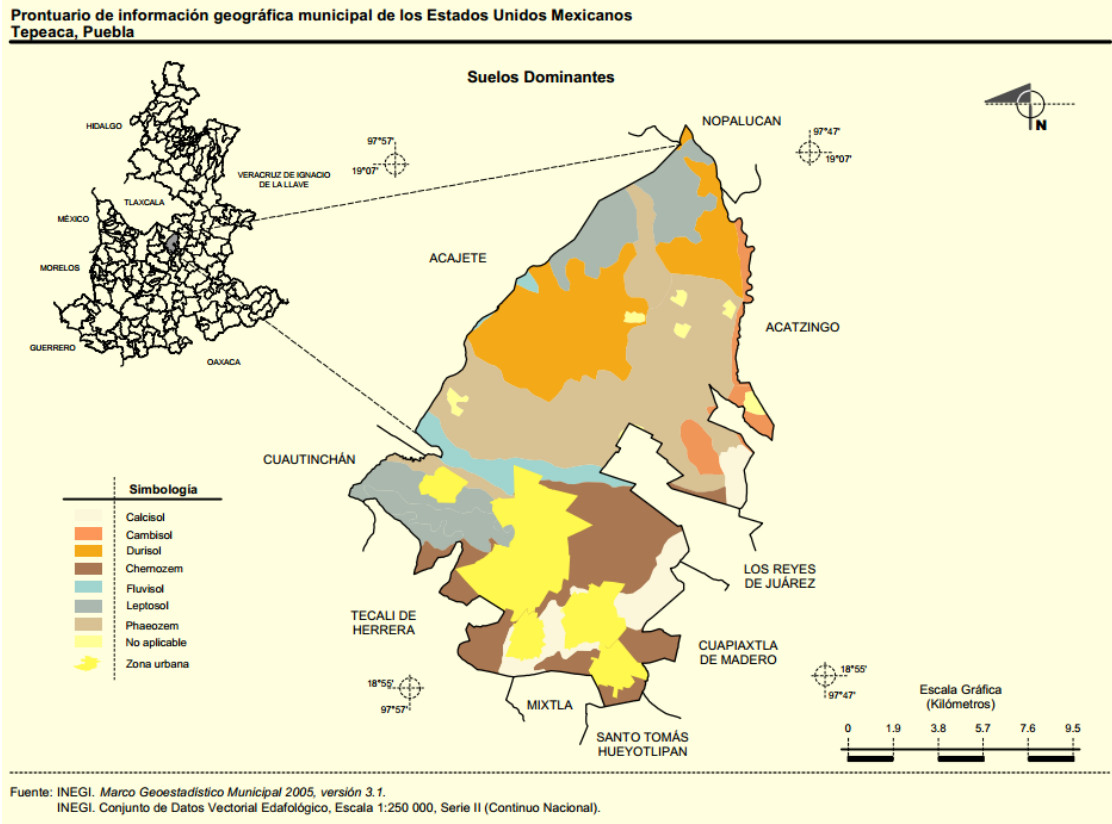


Figura IV. 3. Suelos dominantes.

Existen grandes áreas dedicadas a la Agricultura de riego y temporal, que constituyen la mayor parte del territorio municipal; las zonas de riego, que forman parte de las extensas áreas de regadío del valle de Tepeaca, se concentran al sur. Las áreas temporales cubren el centro y noreste del municipio.

d) Hidrología

El municipio no cuenta con corrientes superficiales importantes, tan sólo arroyos intermitentes provenientes de las faldas inferiores de La Malinche y de la sierra de Amozoc, que bañan el territorio de norte a sur. Cuenta con algunos kilómetros de acueductos, que se concentran al occidente.

Región hidrológica

- Balsas (100 %)

Cuenca

- Río Atoyac (100 %)

Tabla IV. 2. Microcuencas (SAGARPA).

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)
Rio Atoyac-A	Puebla	Tepeaca	5294.87

IV.2.2. Aspectos bióticos.

Vegetación

El municipio ocupa el 60 % de la superficie para la agricultura, mientras que el 14 % es de uso urbano, el 13 % es de pastizal, los bosques ocupan 7 %, 4 % matorral, por ultimo existe un área sin vegetación que corresponde a 1 %.

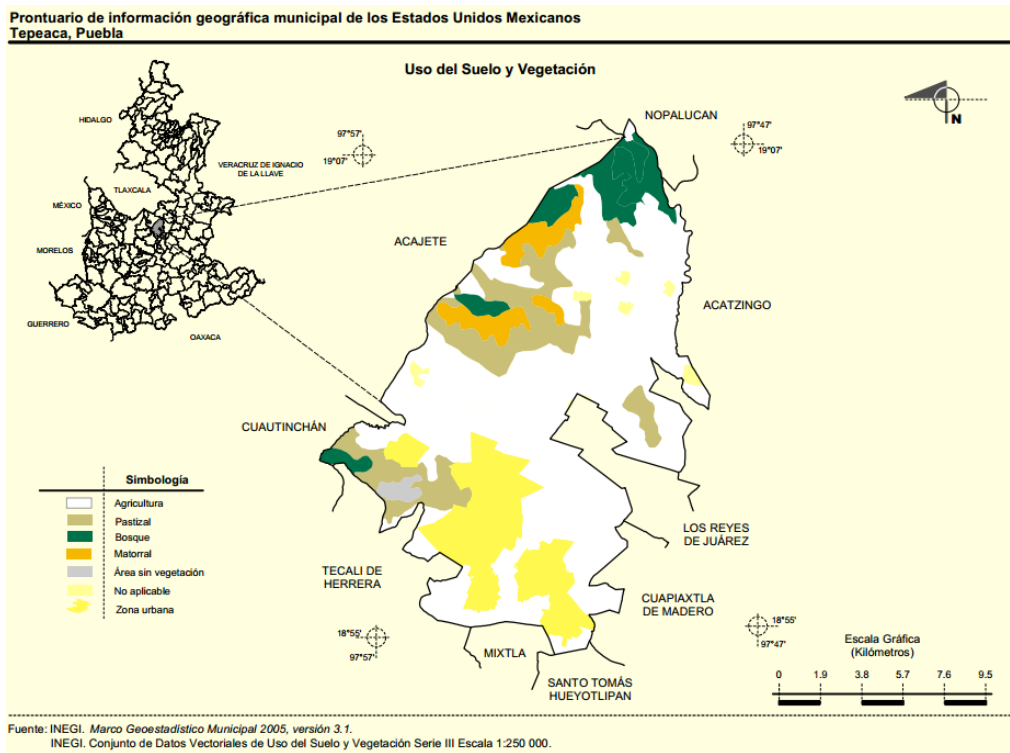


Figura IV. 4. Vegetación del municipio.

Vegetación localizada en el predio.

Durante la visita de campo se observó la siguiente vegetación:

Estación de Servicios tipo Carretera Tepeaca												
No.	Nombre científico	Nombre común	Familia	Coordenadas		Altura (m)	Diámetro (m)	Estado físico y sanitario	Acción a realizarse			Estatus de protección NOM-059-SEMARNAT-2010
				14 Q	UTM				Trasplante	Tala	Se conserva	
1	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae	614359	2099799	4.00	0.12	Sano		Si		No
2	<i>Schinus molle</i>	Pirul	Anacardiaceae	614369	2099797	4.00	0.08	Sano	Si			No
3	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae	614367	2099807	4.50	0.10	Sano		Si		No
4	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae	614367	2099815	3.50	0.08	Sano		Si		No
5	<i>Opuntia depressa</i>	Nopal	Cactaceae	614374	2099817	2.50	-	Sano		Si		No
6	<i>Prunus serotina</i>	Capulin	Rosaceae	614394	2099822	8.00	0.80	Seco		Si		No
7	<i>Prunus serotina</i>	Capulin	Rosaceae	614394	2099822	0.20	0.01	Rebrote	Si			No

Reporte de vegetación



Fotografía IV. 1. Tabaquillo.



Fotografía IV. 2. Pirul.



Fotografía IV. 3. Tabaquillo.



Fotografía IV. 4. Tabaquillo.



Fotografía IV. 5. Capulín.



Fotografía IV. 6. Rebrote de capulín.



Fotografía IV. 7. Nopal.



Fotografía IV. 8. Pasto.

Fichas de vegetación

Nombre común:	Tabaquillo
Género y Especie:	<i>Nicotiana glauca</i>
Familia:	Solanaceae.
Estructura.	<ul style="list-style-type: none"> • Arbusto o árbol pequeño, glabro con tallos ramificados de hasta 6 m. Las hojas son ovadas, elípticas u oblongas, agudas u obtusas, débilmente decurrentes, enteras, glabras, glaucas con pecíolo de 3-90 mm, a veces estrechamente alado y limbo de 10-200 por 5-140 mm. • La inflorescencia se presenta en cimas helicoides agrupados en disposición paniculiforme, terminal, de flores actinomorfas, hermafroditas, bracteadas y pediceladas: brácteas pequeñas, linear-

	<p>lanceoladas, ciliadas, pubescentes, caedizas; pedicelos de 4-10 mm, erectos o patentes en la floración y en general deflexos, ensanchados en el ápice y ligeramente acrescentes en la fructificación, glabros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El cáliz tiene unos 8-14 mm, es campanulado, con al menos 5 nervios, pubescente interiormente al menos en la mitad superior, ligeramente acrescente en la fructificación con tubo de 6-9 mm, mucho más largo que los lóbulos que miden 1,5-5,5 por 1,5-3 mm, son triangulares, generalmente subobtusos, ligeramente desiguales, ciliados. • La corola mide 20-45 mm, es tubular-infundibuliforme, amarilla, densamente glanduloso- pubescente en su parte externa y con un tubo de 20-40 mm, ensanchado en el ápice y un limbo de 2-4 mm, actinomorfo, infundibuliforme, con 5 lóbulos muy pequeños, ovados o triangulares, con nervio central y a veces débilmente mucronados. • Fruto de 8,5-15 por 6-10 mm, casi de la longitud del cáliz, ovoide o elipsoide, coriáceo, péndulo. Las numerosas semillas tienen de 0,6-0,8 por 0,35-0,6 mm, con un apículo en el hilo, y son de color gris-parduzco.
Datos generales.	<ul style="list-style-type: none"> • Nitrófila, ampliamente naturalizada en taludes, terraplenes, márgenes de camino, terrazas de ríos, preferentemente en arenales o sobre suelos rocosos o pedregosos y removidos.

Nombre común:	Capulín
Género y Especie:	<i>Prunus serotina</i>
Familia:	Rosaceae
Estructura.	<ul style="list-style-type: none"> • Árbol o arbusto monopódico, perennifolio o caducifolio, de 5 a 15 m (hasta 38 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1.2 m. • Copa ancha de forma ovoide que produce una sombra densa. Hojas estipuladas, simples, alternas, cortamente pecioladas, ovadas a lanceoladas, de 5 a 16 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, margen aserrado; haz verde oscuro y brillante. • Tronco largo y recto en el bosque, pero en los claros es corto y ancho. • Ramas alternas, erguido-extendidas, lampiñas, escabrosas por la presencia de muchas lenticelas esparcidas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Corteza café o grisácea casi lisa y glabra, exceptuando las ramas tiernas que a veces son pubescentes. • Flores numerosas, pequeñas y blancas, agrupadas en racimos axilares colgantes y largos, de 10 a 15 cm, con pedicelos de 5 a 10 mm de largo. • Fruto(s). Drupa globosa, de color negro rojizo en la madurez, de 12 a 20 mm de diámetro, sabor agridulce y algo astringente; conteniendo una sola semilla. • Semilla esférica y rodeada por un endocarpio o hueso leñoso (almendra) de sabor amargo. • Sistema radical de superficial y extendido a medianamente profundo. La mayoría de las raíces ocupan los primeros 60 cm del suelo. La raíz crece muy rápido.
Datos generales.	<ul style="list-style-type: none"> • Habita en muchos lugares templados y fríos de la República. • Suelos: pedregoso oscuro, somero, profundo con abundante materia orgánica, regosol eútrico, cambisol, pedregoso oscuro somero, andosol mólico, acrisol órtico, toba andesítica, ácido, húmedo.

Nombre común	Nopal de monte
Género y especie	<i>Opuntia depressa</i>
Familia	Cactaceae
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Cactus de hasta 5 m de altura. • Son plantas muy rústicas y ramificadas, con ramas muy extendidas o inclinadas. Los segmentos (cladodios) son característicos del género, con apariencia de hoja carnosa, planos y generalmente ovales; tienen la capacidad de convertirse en tallos y a su vez emitir nuevos segmentos y flores. • Las flores de estas plantas son grandes, muy abiertas, de aspecto de sativa y de colores que varían entre el amarillo, naranja, rojo y hasta púrpura, aparecen en las areolas, en los bordes de los segmentos, pudiendo nacer incluso en las areolas de los frutos.

	<ul style="list-style-type: none"> Los frutos tienen un sistema relajante, lo que origina un grupo de frutos arracimados surgidos de cada flor
Datos generales	<ul style="list-style-type: none"> Esta especie es endémica de México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala.

Nombre común:	Pirul
Género y Especie:	<i>Schinus molle</i>
Familia:	Anacardiaceae
Estructura del árbol:	<ul style="list-style-type: none"> Árbol de tamaño pequeño a mediano, alcanza un tamaño de hasta 15 m de alto y 30 cm de diámetro Ramas colgantes, corteza exterior café o gris, muy ásperas, exfoliante en placas largas Folíolos opuestos a alternos, estrechamente lanceolados, 1.3–5.1 cm de largo y 0.2–0.5 cm de ancho, ápice agudo, obtuso o redondeado, acumen mucronado a uncinado, base redondeada, obtusa o cuneada, oblicua, márgenes enteros a serrados, especialmente hacia el ápice, generalmente glabros, cartáceos. Inflorescencia terminal y axilar, pleiotirsos o fascículos, brácteas frondosas, de 10–25 cm de largo, glabra a escasamente pubescente, pedúnculo 0–3 cm de largo, pedicelos 1.3–2 mm de largo, articulados Fruto globoso, de 5–7 mm de diámetro, exocarpo delgado, deciduo, rosado a rojo-rosado cuando maduro, glabro, mesocarpo carnoso y resinoso, endocarpo óseo; semillas comprimidas, cotiledones planos.
Datos generales:	<ul style="list-style-type: none"> Es una especie tolerante a la sequía y a las altas temperaturas, longeva, resistente y perenne, aunque no aguanta bien las heladas.

IV.2.3 Paisaje.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales; la estructura se determina por el patrón espacial con el que se distribuyen y configuran sus elementos. El otro considera el

paisaje visual como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural.

Para valorar el paisaje en esta última corriente se tendrán que considerar los siguientes aspectos:

- La visibilidad
- La calidad paisajista
- La fragilidad del paisaje

a) Visibilidad

El proyecto se ubicara en un predio sobre la Carretera Federal México - Veracruz, en el municipio de Tepeaca.

Las principales vistas que se pueden observar en el predio son:

- Al norte colinda con terreno particular.
- Al sur con Carretera Federal México - Veracruz.
- Al oriente con terreno particular.
- Al poniente con comercios asilados.

b) Calidad paisajista

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método del Bureau Of Land Management (BLM, 1980), el cual se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje.

Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determinara la clase de calidad visual.

Tabla IV. 1. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad del paisaje. BLM (1980).

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Poca variedad o contraste en la vegetación
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante.	Poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de	Característico aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.

	contemplar fauna o vegetación excepcional.		
		6	2
			1
Actividad humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
		2	0
			5

Tabla IV. 2. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Área de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntajes de 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje de 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11)

La aplicación del método al área origina la siguiente tabla:

Componente	Evaluación
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	0
Color	1
Fondo escénico	0
Rareza	1
Actuación humana	5

El puntaje del área en este índice es de **9 puntos**, que lo cataloga en la **clase C**, correspondiente a un Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

Fragilidad del paisaje

Para determinar la fragilidad y/o susceptibilidad se calcula su capacidad de absorción visual que es el potencial que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, la cual se considera inversamente proporcional a la fragilidad, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente formula, la cual determinara la capacidad de absorción visual del paisaje:

$$C.A.V = S x (E + R + D + C + V)$$

Donde:

S= pendiente

D= diversidad vegetacional

E= erosionabilidad del suelo

V=contraste suelo/vegetación

R= vegetación, potencial de regeneración

C= contraste suelo/roca

El resultado obtenido se comparará finalmente con una escala de referencia la cual presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

Tabla IV. 3. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual. CAV.

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente > 55 %)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55 %)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25 % de pendiente)	Alto	3
Diversidad vegetaciones (D)	Diversificada e interesante	Alta	3
	Diversidad media, repoblaciones	Media	2

	Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales, sin vegetación o mono especificada)	Baja	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad, buena regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	Alto	3
	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2
	Contraste visual bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación.	Bajo	1
Potencia de regeneración de la vegetación (R)	Potencial baja o sin vegetación	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Alto	3
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste bajo o inexistente	Bajo	1

Tabla IV. 4. Escala de estimación CAV.

Bajo	< 15
Moderado	15-30
Alto	> 30

La aplicación de este índice en la zona de estudio se muestra en las siguientes tablas:

Tabla IV. 5. Resultados del CAV para el área del proyecto.

Factor	Valor	
	Nominal	Numérico
Pendiente	Alto	3
Diversidad vegetacional	Baja	1
Erosionabilidad del suelo	Alto	3
Contraste suelo- vegetación S/V	Bajo	1
Potencial de regeneración de la vegetación	Bajo	1
Contraste suelo/roca	Bajo	1

Por lo que la formula se traduce:

$$C.A.V = (3) (3+1+1+1+1) = 21$$

En este valor se ubica el área como una zona de fragilidad paisajista media, cuyos elementos se encuentran condicionados principalmente a las evidencias de alteración y degradación en diversos puntos.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Territorio.

Tabla IV. 6. Territorio 2010.

Territorio (2010)		Extensión del territorio	Porcentaje en relación al estado	Lugar que ocupa en el estado
Superficie territorial 1/		217.373Km ²	0.63	58
	1 - 499 HAB	500 - 2,499 HAB	2,500 - 14,999 HAB	>=15,000 HAB
Número de localidades 2/	40	16	4	1
%Población que concentran 2/	2.5	28.9	31.9	36.7
Principales Localidades 2/				

Tepeaca, San Hipólito Xochiltenango, Santiago Acatlán, San Pablo Actipan, San Nicolás Zoyapetlayoca, San José Carpinteros, San Mateo Parra, San Bartolomé Hueyapan, Zahuatlán de Morelos (San José), San Pedro la Joya.

Fuente: 1/INEGI. Marco Geo estadístico, 2010.

2/ INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

Población

Tabla IV. 7. Población 2015.

Información de población 1/ (2015)	En el municipio	Porcentaje en el municipio	Porcentaje en relación al estado	Lugar que ocupa en el estado
Población total 1/	80,507	100	1.39	13
Población masculina	38,159	47.4	1.38	13
Población femenina	42,348	52.6	1.41	13
Población urbana 4/	51,259	63.7	1.24	14
Población rural 4/	23,449	29.1	1.44	12
Población de 0 a 14 años a/	26,385	32.8	1.47	11
Población de 15 a 64 años a/	49,897	62	1.4	13
Población de 65 años y más a/	4,225	5.2	1.16	14
Porcentaje de la población de 3 años y más que habla lengua indígena	0	NA	NA	161
Densidad de población2/	370.4	NA	NA	32
Tasa de crecimiento media anual3/	1.6	NA	NA	56
Dialectos Principales 1/			Náhuatl.	

NA No Aplica.
a/ No incluye No especificado.
Fuente: 1/ INEGI. Encuesta Intercensal 2015.
2/ Elaboración propia con base de datos proporcionadas por el INEGI. Encuesta Intercensal, 2015 y Cartografía para la Encuesta Intercensal 2015.
3/Elaboración propia con base de datos proporcionadas por el INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010 y la Encuesta Intercensal, 2015.
4/ INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

Prospectiva demográfica

Tabla IV. 8. Prospectiva demográfica.

Prospectiva demográfica (por sexo y rango de edad) (personas)						
Proyección de la población masculina en el estado 1/	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Población masculina de 0 a 14 años	951,637	949,663	947,052	944,189	941,291	938,521

Población masculina de 15 a 29 años	774,542	784,994	795,391	805,149	813,934	821,801
Población masculina de 30 a 44 años	543,245	550,126	556,278	562,065	567,651	572,831
Población masculina de 45 a 64 años	414,736	427,223	439,972	452,890	465,892	478,923
Población masculina de 64 años y más	167,344	171,007	174,869	178,969	183,348	188,048
Proyección de la población femenina en el estado 1/	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Población femenina de 0 a 14 años	915,374	911,982	908,184	904,316	900,623	897,180
Población femenina de 15 a 29 años	836,116	842,147	847,955	853,102	857,257	860,473
Población femenina de 30 a 44 años	637,916	648,882	659,054	668,609	677,652	686,005
Población femenina de 45 a 64 años	485,918	502,365	519,240	536,458	553,946	571,675
Población femenina de 64 años y más	208,186	213,773	219,613	225,750	232,242	239,139
Proyección de la población masculina en el municipio 2/	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Población masculina de 0 a 14 años	13,556	13,531	13,499	13,463	13,428	13,393
Población masculina de 15 a 29 años	10,586	10,787	10,974	11,143	11,291	11,421
Población masculina de 30 a 44 años	6,590	6,749	6,900	7,049	7,198	7,342
Población masculina de 45 a 64 años	4,588	4,752	4,919	5,089	5,261	5,435
Población masculina de 64 años y más	1,612	1,649	1,691	1,738	1,790	1,846
Proyección de la población femenina en el municipio 2/	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Población femenina de 0 a 14 años	13,277	13,228	13,171	13,112	13,054	12,996
Población femenina de 15 a 29 años	11,693	11,837	11,964	12,070	12,153	12,216
Población femenina de 30 a 44 años	7,776	7,998	8,217	8,434	8,649	8,860
Población femenina de 45 a 64 años	5,256	5,465	5,681	5,906	6,137	6,376
Población femenina de 64 años y más	2,171	2,226	2,282	2,341	2,404	2,473

Fuente: 1/CONAPO. Proyecciones de la población de México de las entidades federativas 2010-2030.

2/CONAPO. Proyecciones de la población de los municipios en México, 2010-2030.

Tabla IV. 9. Indicadores sociales.

Indicadores sociales (2010)	Marginación 1/ (educación, servicios básicos, vivienda e ingreso)	Desarrollo humano 2/ (educación, salud, ingreso per cápita)	Rezago social 3/ (educación, salud, servicios básicos, vivienda)	Intensidad migratoria 4/ (migración y remesas)
Grado	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
Lugar Estatal (de 217 municipios)	193	34	176	123
Lugar Nacional (de 2,456 municipios)	1,639	963	1,319	1,308
Interpretación de lugar que ocupa en el municipio	Menor es mejor	Mayor es mejor	Menor es mejor	Sin tendencia
Medición de la Pobreza 5/ (2010)		Pobreza total	Pobreza extrema	Pobreza moderada
%Población en situación de pobreza (habitantes)		73.17%	17.99%	55.18%
Población en situación de pobreza		52,828	12,988	39,840
Lugar Estatal (de 217 municipios)		165	176	173
Lugar Nacional (de 2,456 municipios)		1,095	1,276	1,268
		Porcentaje		Habitantes
Población vulnerable por carencias sociales		18.39		13,279
Población vulnerable por ingresos		3.38		2,440
Población no pobre y no vulnerable		5.06		3,651
Privación Social				
Población con al menos una carencia social		91.56		66,108
Población con al menos 3 carencias sociales		37.7		27,219
Indicadores de Carencia Social				
Rezago educativo		26.8		19,352
Acceso a los servicios de salud		57.75		41,693
Acceso a la seguridad social		84.59		61,076
Calidad y espacios de la vivienda		15.17		10,953
Acceso a los servicios básicos en la vivienda		30.45		21,982
Acceso a la alimentación		16.75		12,095
Bienestar Económico				
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo		33.06		23,867
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo		76.55		55,268
Fuente: 1/ CONAPO. Índice de Marginación 2010.				
2/ PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano, 2010.				
3/ CONEVAL. Índice de Rezago Social, 2010.				
4/ CONAPO. Intensidad Migratoria, 2010.				
5/ CONEVAL. Metodología para la Medición Multidimensional de la Pobreza, 2010.				

Vivienda

Tabla IV. 10. Cobertura de servicios básicos en viviendas.

Cobertura de servicios básicos en vivienda (2015)	Porcentaje en el municipio	Porcentaje en el estado	Lugar que ocupa en el estado
Agua	88.39	83.32	79
Drenaje (incluye red pública y fosa séptica)	87.44	86.98	72
Electricidad	98.4	97.7	30
Piso de tierra	5.06	9.46	58

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Tabla IV. 11. Hogares que disponen de equipamiento

Hogares que disponen de equipamiento (2010)	En el municipio	Porcentaje en el estado	Lugar que ocupa en el estado
Televisión	93	90.36	38
Teléfono Celular	68	69.48	34
Teléfono fijo	14	29.72	122
Computadora	14	23.768	33
Internet	12	22.91	35
Automóvil o camioneta	34	31.2	28
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4	4	28
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1	1.1	98

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Salud

Tabla IV. 12. Salud 2015.

Salud (2015)	En el municipio	Valor en el estado	Lugar que ocupa en el estado
Porcentaje de la población según su condición de afiliación a servicios de salud 1/a/	70	NA	199
Médicos por cada 1000 habitantes 2/	1.22	1.665	49
Tasa de mortalidad general por cada 1000 habitantes 3/	6.97	5.48	38
Tasa de Mortalidad infantil por cada 1000 habitantes 3/	25.34	11.71	7
Principales causas de mortalidad 4/ (2007)			Tasa de mortalidad (Muertes por cada 100 mil habitantes)
Enfermedades del corazón			85.7
Diabetes Mellitus			61
Tumores malignos			45
Enfermedades del hígado			43.6
Enfermedades cerebrovasculares			34.9

	Consulta externa	Hospitalización general	Hospitalización especializada
Unidades médicas por tipo de atención 5/	15	1	0

NA No Aplica.
a/ La distribución porcentual de la condición de afiliación a servicios de salud se calcula respecto de la población total.
Fuente: 1/ INEGI. Encuesta Intercensal 2015.
2/ SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e información. 2010 y Proyección de Población, CONAPO.
3/ Elaboración propia con base en Estadísticas de Mortalidad y Natalidad, 2010 y Proyección de Población, CONAPO.
4/ Secretaría de Salud del Estado de Puebla.
5/ INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Puebla, 2014.

Educación

Tabla IV. 13. Educación 2010.

Educación (2010)	Municipio	7.63	Lugar que ocupa en el municipio	
Grado promedio de escolaridad 1/	Estado	7.95	26	
	En el municipio	En el estado	Lugar que ocupa en el estado	
Población analfabeta 1/	3,582	407,182	28	
Porcentaje en relación a la población mayor de 15 y más 1/	7.4	10.4	18	
Nivel educativo	Cobertura municipal 3/	Cobertura estatal 3/	Abandono escolar municipal 2/	Abandono escolar estatal 2/
Preescolar	1.22%	74.72%	1.8%	NA
Primaria	0.83%	97.07%	1.9%	1.2%
Secundaria	1.74%	88.17%	4.1%	4.7%
Media superior	0.00%	63.01%	7.7%	11.2%
Superior	19.6%2/	30.0%2/	ND	12.3%

NA No aplica.
ND No Disponible.
Fuente: 1/ INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.
2/ Secretaría de Educación Pública.
3/ SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e Información. Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010; Anuario Estadístico del Estado de Puebla, 2011 y Anuario Estadístico y Geográfico por Entidad Federativa 2013.

Economía

Tabla IV. 14. Economía 2013.

Economía (2013)	En el municipio	Porcentaje en relación al municipio	Lugar que ocupa en el estado
Población ocupada	10,064	1.15	13
Hombres	5,282	1.08	13
Mujeres	4,782	1.24	13
Sector primario	0	0	127
Sector secundario	1,788	0.68	18
Sector terciario)	8,276	1.36	11
Unidades Económicas	4,340	1.73	11

Producción Bruta Total (Millones de Pesos)	1,135	0.25	26
Valor Monetario de la Producción (Millones de Pesos)			
Sector primario	0	0	122
Sector secundario	64	0.07	38
Sector terciario	643	1.03	14

Fuente: Censos Económicos, 2014. Resultados Definitivos.

Tabla IV. 15. Actividad económica (agropecuario).

Agropecuario (2014)	Monto(Millones de pesos)	Porcentaje en relación al estado	Lugar que ocupa en el estado
Valor de la producción agrícola 1/	61.7157	0.47	66
Valor de la producción de carne en canal 1/(bovino, porcino, ovino, caprino, aves y guajolote)	35.2328	0.28	42
Valor de la producción de otros productos pecuarios 1/(leche, huevo, lana, miel y cera)	65.581	0.56	26
Recomendaciones 2/ • Sector Agropecuario: promover la creación de invernaderos y granjas de traspatio, comercialización de productos agrícolas y mejoramiento de semillas y genética del ganado. • Sector Servicios: fomentar el turismo			
Fuente: 1/ SAGARPA, Servicios de Información, Agropecuaria y Pesquera (SIAP).			
2/Enciclopedia de los Municipios de México, 2005. Elaboración propia del Instituto Nacional para el Federalismo y el desarrollo Municipal (INAFED).			

Tabla IV. 16. Finanzas municipales 2013.

Finanzas municipales (ejercicio fiscal, 2015) p/	En el municipio (pesos)	Lugar que ocupa en el estado
Participaciones, fondos y recursos participables 1/	53,466,562	16
Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal. FISM.	50,685,918	22
Fondo de aportaciones para el fortalecimiento de los Municipios (FORTAMUN)	40,793,573	13

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Una vez determinados los elementos que constituyen el medio físico, biológico y socioeconómico más relevante del área de estudio, se realizará el diagnóstico ambiental el cual incluye la evaluación de aspectos normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento y calidad, mismos que se resumen en lo siguiente:

Normativos.

La legislación vigente y aplicable al proyecto permitirá monitorear la calidad de factores factibles de ser impactados, con el fin de controlar sus emisiones contaminantes, aplicando la normatividad siguiente:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla vigente.
- Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental vigente.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla vigente y su Reglamento.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
- NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y Fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – lista de especies en riesgo.
- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

El proyecto en materia de instalaciones eléctricas y seguridad se apegará a:

- NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización).
- NOM-005-SCFI-2011 Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.
- NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad. Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas
- NOM-017-STPS-2008, equipo de Protección Personal – selección, uso y manejo en los Centros de Trabajo.
- NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.
- NOM-022-STPS-2008, relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática represente un riesgo
- NOM-026-STPS-2008, colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías.
- NOM-027-STPS-2008, actividades de Soldadura y Corte - Condiciones de Seguridad e Higiene.
- NOM-030-STPS-2009, servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo- Funciones y Actividades.

- NOM-031-STPS-2011, construcción-condiciones de seguridad y salud en el trabajo
- Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio (PEMEX Refinación).

De diversidad.

El panorama ambiental del sitio en estudio presenta condiciones típicas y comunes a medios agrícolas, por lo que el proyecto ya no formará parte del mismo. Tampoco presenta elementos biológicos de endemismo o en peligro (vegetación o fauna) que requiera protección especial.

Rareza.

Ninguno de los elementos ambientales existentes en las inmediaciones del área de proyecto presenta condiciones de rareza o escasez que pudiera, en algún momento representar una barrera o impedimento para su establecimiento.

Naturalidad.

El medio en el que se desplantará el sitio en estudio, se observa claramente perturbado por el desarrollo de actividades agrícolas, lo cual se evidencia por la eliminación de la vegetación nativa.

Grado de aislamiento.

Ni antes ni después de la construcción de la Estación de Servicio se presentarán condiciones de aislamiento derivadas de su operación.

Calidad.

Independientemente del efecto permanente que se ejercerá sobre el suelo por el desplante de la Estación de Servicio en el sitio, los factores ambientales que se verán influenciados por la ejecución del proyecto, contarán con medidas que mitigarán los efectos negativos que se deriven de éste, tal y como se describirá en el siguiente capítulo, con lo cual se busca mantener dentro de condiciones normativas la construcción y operación de la gasolinera.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para identificar y evaluar impactos ambientales

A través de la Matriz de Leopold se pretende mostrar de una manera global los impactos tanto adversos como benéficos derivados de las diversas actividades del proyecto. La técnica de matrices es un sistema de identificación y evaluación comparativa de los impactos ambientales de escenarios alternativos. La base del sistema consiste en una matriz, en la cual se enlistan, por un lado las actividades a realizar (columnas) durante el proyecto, y por el otro, los factores o medios ambientales (líneas o renglones) que podrían sufrir impactos ambientales por una o más de las actividades del proyecto.

Con el propósito de facilitar la identificación de los impactos ambientales del proyecto, se agruparon todas las actividades del proyecto en dos rubros, subdivididos en las tareas en las cuales se haya identificado impactos ambientales relevantes o en los que exista interacción.

V.1.1 Indicadores de impacto

Tabla V. 1. Elementos ambientales.

ELEMENTOS AMBIENTALES	
Fisicoquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Agua superficial • Agua subterránea • Suelo • Atmosfera
Bióticos	<ul style="list-style-type: none"> • Flora • Fauna • Paisaje
Socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida • Ruido • Empleo

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Tabla V. 2. Lista indicativa de indicadores de impacto

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio y construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Despalme y nivelación del terreno. • Compactación. • Excavación de fosas y zanjas. • Construcción de áreas de tanques y dispensarios. • Colocación de anuncios. • Instalaciones hidrosanitarias, mecánicas y eléctricas. • Áreas verdes. • Áreas de circulación y estacionamiento. • Acarreo de materiales. • Construcción de fosa séptica. • Construcción de área administrativa. • Construcción de carriles de aceleración y desaceleración.
Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedores de basura. • Sanitarios • Abastecimiento de combustible. • Despacho de combustible. • Mantenimiento de equipo.
Posibles accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Incendio o explosión. • Fuga o derrame de combustible.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**V.1.3.1 Criterios**

Para evaluar el grado de interacción o grado de impacto entre las actividades

del proyecto y los factores ambientales, se consideraron los siguientes aspectos: Sentido, Magnitud y Temporalidad. Mediante los cuales, se logrará cuantificar el impacto que el proyecto producirá al medio ambiente.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Sentido: El sentido se establece en base a consideraciones sobre el grado de adversidad o beneficio que causará alguna de las actividades del proyecto o el proyecto en sí sobre los diversos factores ambientales considerados en este estudio.

Tabla V. 3. Parámetros del sentido.

SENTIDO	VALORACIÓN
(+) Benéfico	Cuando la actividad tiene un efecto positivo sobre el elemento ambiental.
() Neutro	Se dice cuando no es posible definir la dirección del efecto sobre el elemento ambiental.
(-) Adverso	Cuando la actividad afecta de manera negativa al elemento ambiental

Magnitud: La magnitud se evalúa en función del área influenciada conjuntamente con el volumen de obra a realizar.

Tabla V. 4. Parámetros de la magnitud.

MAGNITUD	CUANDO
Baja	Cuando menos del 10 % del recurso será afectado
Media baja	Cuando el porcentaje de afectación al elemento ambiental será entre el 10 y el 20%
Media	Cuando el porcentaje de afectación será entre el 20 y el 30%
Media alta	Si el porcentaje de afectación será entre el 30 y el 50%
Alta	Cuando más del 50% del elemento ambiental será afectado

Temporalidad: Referida al tiempo de influencia que cada una de las actividades del proyecto ejercerá sobre los factores ambientales con los cuales interactúe durante y después de las distintas etapas que conforman el

proyecto en su totalidad, es decir, desde la preparación del sitio hasta la etapa de abandono del mismo. La temporalidad se clasifica de acuerdo a los siguientes criterios:

Tabla V. 5. Parámetros de la temporalidad.

Corto plazo	De 0 a 1 años
Mediano plazo	De 1 a 10 años
Largo plazo	10 años en adelante
Permanente	La afectación al elemento ambiental es permanente o de tal extensión de tiempo que es imposible de definir

Los cuadros de interacción presentan por dos valores, que se refieren a la Magnitud y a la Importancia. La magnitud se refiere a la intensidad de la interacción y la importancia se refiere a si es una interacción adversa o benéfica.

Para el establecimiento del sentido del impacto, se consideró si éste era benéfico o adverso. Considerando como benéficos a aquellos que ejercen una influencia positiva en el área en donde se desarrolla el proyecto, incrementando el desarrollo productivo y social del área, bajo el concepto de desarrollo sustentable y preservación de los recursos naturales

Se considera un sentido adverso, cuando se presentan alteraciones que afectan al medio natural y reducen la producción y el bienestar social de la zona en que se desarrolla el proyecto.

La magnitud y el sentido del impacto se fusionan a fin de establecer un parámetro que represente a la significancia del impacto

Tabla V. 6. Significancias del impacto.

NOMENCLATURA	PARÁMETRO
a	Impacto Adverso No significativo
A	Impacto Adverso Significativo
b	Impacto Benéfico No Significativo
B	Impacto Benéfico Significativo

Esta nomenclatura se encuentra presente en las celdas de la matriz desarrollada para este proyecto. La matriz solamente aplica donde existe un impacto potencial identificado y evaluado de acuerdo a los criterios y metodología anteriormente descritos. Las celdas que se presentan en color amarillo hacen referencia a aquellas actividades cuyos efectos adversos son mitigables, en color verde se señalan los impactos benéficos y finalmente aquellas celdas que no presentan nomenclatura o que están vacías corresponden a la ausencia de un impacto potencial adverso o benéfico.

Tabla V. 7. Matriz de impactos ambientales

		Preparación de sitio y construcción										Operación y mantenimiento					Posibles accidentes				
		Despalme y nivelación de terreno	Compactación	Excavación de fosas y zanjas	Construcción de áreas de tanques y dispensarios	Colocación de anuncios	Instalaciones hidrosanitarias, mecánicas y eléctricas	Áreas verdes	Áreas de circulación y estacionamiento	Acarreo de Materiales	Construcción de fosa séptica	Construcción de área administrativa	Construcción de carriles de aceleración y desaceleración	Contenedores de basura	Sanitarios	Abastecimiento de combustibles	Almacenamiento de combustibles	Despacho de combustibles	Mantenimiento de equipo	Incendio o explosión	Fuga o derrame
FISICOQUÍMICOS																					
AGUA SUPERFICIAL	Calidad																				
	Alteración de la dinámica			a				a		a	a										
AGUA SUBTERRÁNEA	Calidad								b												A
	Dinámica																				
SUELO	Erosión																				
	Topografía																				
	Composición	a	a	a									b					A			A
ATMÓSFERA	Calidad del aire	a	a	a					a						a	a	a			A	
BIÓTICOS																					
FLORA	Cobertura	a						b													
FAUNA	Aves							b													
	Peces																				
	Mamíferos																				
	Reptiles																				
	Anfibios																				
PAISAJE	Calidad estética					a															
SOCIALES																					
SOCIOECONÓMICOS	Calidad de vida							b													
	Ruido	a	a	a	a	a	a		a		a	a									
	Empleo	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b			b		b	b			

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN CADA ETAPA DEL PROYECTO

A continuación se analizan los Impactos Ambientales que potencialmente pudieran ocurrir como efecto del desarrollo del presente proyecto.

En elementos fisicoquímicos (abióticos)

Etapa de preparación, operación y mantenimiento

Agua superficial (calidad) / sanitarios

Significancia – Impacto Adverso No Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

El uso de sanitarios y lavabos tiene un efecto adverso en la calidad del agua residual, el cual no se considera significativo por la cantidad de agua que se utilizará y por la capacidad de tratamiento de la fosa séptica.

Etapa de preparación del sitio y construcción

Agua superficial (dinámica) / construcción de áreas de tanques y dispensarios, construcción de áreas de circulación y estacionamiento / construcción de área administrativa / construcción de carriles de aceleración y desaceleración

Significancia – Impacto Adverso No Significativo

La infiltración del agua se verá alterada por los materiales de construcción que la impiden, por lo que el agua escurre en sentido de la pendiente, el efecto es no significativo considerando la superficie de afectación.

Agua subterránea (calidad) / Construcción de fosa séptica

Significancia – Impacto benéfico no significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

El proyecto contará con una fosa séptica con la cual se dará tratamiento a las aguas residuales del proyecto y esta contará con pozo de absorción.

Agua subterránea (calidad) / fuga o derrame

Significancia – Impacto Adverso Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

Fugas o derrames de combustible pueden causar un impacto significativo al ambiente ya que la infiltración de este material puede llegar a contaminar el agua subterránea, y el efecto puede ser a largo plazo.

Por lo tanto, resulta importante mencionar que los tanques son de pared doble con un espacio anular (intersticial), para contener posibles fugas del producto almacenado en el tanque primario, además de contar con un dispositivo de detección electrónica de fugas, el cual realiza la detección de manera inmediata, y se encuentra localizado en dicho espacio. Esto está diseñado para evitar la contaminación del subsuelo y los mantos freáticos.

También se realizan **dos pruebas de hermeticidad**, tanto al tanque primario como al tanque secundario, y se llevan a cabo antes de cubrir los tanques. En caso de ser detectada alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, se procederá a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.

Los accesorios que se instalan en los tanques, son los siguientes:

Accesorios para el monitoreo de fugas en el espacio anular de los tanques. Bocatoma para la recuperación de vapores que se emiten cuando se presenta la descarga del autotanque.

Bocatoma de llenado con válvula de sobrellenado.- Permite que como máximo el tanque llegue a tener un 90% de su capacidad.

Dispositivo para el sistema de control de inventarios.- Es de gran importancia para prevenir sobrellenados, fugas y derrames de productos, Además permite medir las existencias del producto almacenado y es del tipo electrónico y

automatizado.

Previendo que pudiese presentarse una falla en los dispositivos de prevención contra derrame y de detección de fugas, se debe detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo antes de que estos migren fuera de las instalaciones por lo que los tanques cuentan con “**Pozos de Observación y Monitoreo**”, este tipo de pozos permite detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo.

Como podrá observarse se tienen varios sistemas con los que se pretende evitar la afectación del subsuelo y los mantos freáticos, por lo tanto si la consecuencia se considera como impacto significativo, para que ésta llegue a suceder, se requiere una inhabilitación de todos los sistemas mencionados, de tal manera que es muy difícil que esto pueda presentarse.

Suelo (composición) / Despalme y nivelación de terreno / compactación/ excavación de fosas y zanjas / acarreo de materiales

Significancia – Impacto adverso no Significativo

Efecto no mitigable

El suelo sufrirá cambios en la composición del suelo y se considera un impacto residual.

Flora (cobertura) / Despalme y nivelación de terreno

Significancia – Impacto adverso no Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

Debido a que se realizará el despalme del predio del proyecto se afectará la cobertura vegetal que actualmente es de algunos árboles aislados y herbáceas, pero con la creación de áreas verdes ayudará a mitigar este efecto.

El efecto benéfico no es significativo por la cantidad de áreas verdes que se crearán. Ya que aun cuando no es una extensión territorial considerable la dedicada al proyecto, si habrá un impacto benéfico, aunque poco significativo, por la vegetación que se plantará como parte de las áreas verdes contempladas en el proyecto.

Paisaje (calidad estética) / Colocación de anuncio

Significancia – Impacto adverso no Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

Debido a que se instalarán anuncios del proyecto esto romperá con la estética del paisaje, pero el predio pronto será alcanzado por la mancha urbana y este efecto se volverá mitigable.

En elementos sociales**Socioeconómicos (calidad de vida) / áreas verdes**

Significancia – Impacto Benéfico No Significativo

Se consideró como benéfico no significativo por la poca cantidad de áreas verdes que se crearán.

Socioeconómicos (ruido) / demolición, nivelación del terreno, compactación, excavación de zanjas y fosas, construcción de áreas de tanques y dispensarios, construcción de áreas de circulación y estacionamiento, acarreo de material

Significancia – Impacto Adverso No Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

Estas actividades se consideraron en conjunto para el análisis por tener un efecto similar, éste se consideró como no significativo tomando en cuenta que la duración de éste es a corto plazo.

Socioeconómicos (empleo) / despilme y nivelación de terreno / compactación / excavación de zanjas y fosas / construcción de áreas de tanques y dispensarios / colocación de anuncios / instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y mecánicas / áreas verdes/ construcción de áreas de circulación y estacionamiento / acarreo de material / construcción de fosa séptica / construcción de área administrativa /

construcción de carriles de aceleración y desaceleración.

Significancia – Impacto Benéfico No Significativo

Estas actividades tendrán un efecto benéfico por el empleo del personal que las llevará a cabo, el efecto se considera como no significativo por ser de tipo temporal.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**Posibles accidentes****Suelo (composición) / fuga o derrame**

Significancia – Impacto Adverso Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

El impacto que una fuga o derrame de combustible puede tener en el suelo, puede ser significativo por sus consecuencias ambientales.

En relación a ésta etapa, ya se mencionó en el punto anterior que la estación de servicio contará con varios sistemas para evitar la afectación del subsuelo y los mantos freáticos, por lo tanto si la consecuencia se considera como impacto adverso significativo, para que ésta llegue a suceder, se requiere la inhabilitación de todos los sistemas mencionados, de tal manera que es muy difícil que esto pueda presentarse.

Suelo (composición) / mantenimiento de equipo

Significancia – Impacto Adverso Significativo Efecto

mitigable y/o prevenible

Esta actividad generará residuos que de no manejarse de manera adecuada puede tener un impacto significativo dado el tiempo que duraría el efecto.

Todos los residuos que sean generados en ésta etapa del proyecto, tendrán un control definido, ya que la estación de servicio contará con su sistema de clasificación y almacenamiento temporal de los diferentes residuos que se generan, y como complemento a dicho sistema se contratará a las compañías especializadas y autorizadas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de dichos residuos.

Atmósfera (calidad del aire) / abastecimiento, almacenamiento y despacho de combustible.

Significancia – Impacto Adverso No Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

Estas tres etapas tienen efectos similares, por lo cual se analizan en conjunto, el impacto es provocado por emisiones de combustible al ambiente, las cuales sin embargo son pequeñas y rápidamente disipadas.

En operación normal se tendrán emisiones de vapores de gasolina por los venteos de los tanques, pero dichas emisiones serán en cantidades mínimas debido a que la gasolina se mantiene a una temperatura promedio de 20° C, con lo que se logra que haya poca vaporización.

Así mismo, aún y cuando la concentración de vapores tiende a incrementarse al momento de transferir la gasolina de los autotanques a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio, dichos vapores siempre serán mínimos, ya que se tendrá instalado un sistema que es denominado “Sistema para la recuperación de Vapores, Fase I”, mediante este sistema se tiene el control de las emisiones de vapor de gasolina.

Dicho sistema consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina, durante la transferencia de combustibles líquidos del autotanque al tanque de almacenamiento de la “Estación de Servicio”.

Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotanque, con lo que se asegura que no lleguen al medio ambiente o áreas de trabajo en la estación.

Adicional a todo lo anterior se tendrá instalado un “sistema de venteo”, para cada tanque, el cual consta de un conjunto de tuberías interconectadas a los tanques y a un tubo, que tendrá una altura mayor a 4 metros, a partir del suelo, para asegurar la disipación de los vapores y que por lo tanto estos no lleguen al suelo, además se cuenta con otro dispositivo que también contribuye al propósito de controlar la emisión de vapores, y éste es la válvula de presión vacío, la cual se colocará en ambos tubos de

venteo, para que regule la salida de dichos vapores.

Posibles accidentes

Atmósfera (calidad del aire) / incendio o explosión

Significancia – Impacto Adverso Significativo

Efecto mitigable y/o prevenible

El impacto a la calidad del aire que pudiera existir en caso de incendio o explosión se consideró como significativo por la cantidad de combustible almacenado y por la extensión que sus efectos tendrían. Los posibles accidentes que pudieran ocurrir durante la operación y mantenimiento, son: incendio, explosión, así como fuga o derrame de combustible.

Para reducir al mínimo los riesgos de accidente se establecieron las medidas de seguridad adecuadas en los procedimientos de operación y mantenimiento, además de que se cuenta con plan de emergencia, y en la fase de operación y mantenimiento se desarrollara un programa de capacitación que contempla la realización de prácticas contra incendio y simulacros para mantener al personal preparado para prevenir o enfrentar una contingencia ambiental.

Adicionalmente se realizaran auditorias y supervisiones de seguridad, así como el desarrollo del programa de mantenimiento que contempla las fases: rutinario, preventivo y correctivo, para asegurar el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones y minimizar el riesgo de accidentes.

Socioeconómicos (empleo) / abastecimiento y despacho de combustible, mantenimiento de equipo

Significancia – Impacto Benéfico No Significativo

Estas actividades representan un impacto benéfico, el cual se consideró como no significativo por la cantidad de empleos a generar.

Tabla II. 4. Efectos ambientales por etapa y actividad

	a	A	b	B	Total
Preparación del sitio y construcción	22	0	16	0	38
Operación y mantenimiento	3	1	4	0	8
Posibles accidentes	0	3	0	0	3
Total	25	4	20	0	49

Tabla II. 5. Efectos ambientales por características y condiciones del medio

	a	A	b	B	Total
Agua superficial	4	0	0	0	4
Agua subterránea	0	1	1	0	2
Suelo	3	2	1	0	6
Atmósfera	7	1	0	0	8
Flora	1	0	1	0	2
Fauna	0	0	1	0	1
Paisaje	1	0	0	0	1
Socioeconómico	9	0	16	0	25
Total	25	4	20	0	49

Tabla II. 6. Evaluación de la significancia de los efectos ambientales

Efecto	Benéfico	Adverso
No Significativo	20	25
Significativo	0	4
Total	20	29

Tabla II. 7. Actividades que ameritan la implementación de medidas de prevención o mitigación.

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio y construcción	Despalme Nivelación de terreno. Compactación Excavación de fosas y zanjas Construcción en general Acarreo de material
Etapa de operación y mantenimiento	Sanitarios Mantenimiento de equipo
Posibles accidentes	Incendio o explosión Fuga o derrame de combustible

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Etapas de preparación del sitio y construcción

- En caso de generarse residuos de grasas y lubricantes, deberán ser manejados adecuadamente, contando con contenedores en un área específica para su posterior envío a disposición final o tratamiento como residuos peligrosos.
- Los residuos generados por los trabajadores de la obra, deberán ser depositados en contenedores; contratar el servicio de recolección con la empresa concesionada o por el Organismo Operador de Limpia del Municipio para el retiro y disposición de los residuos sólidos no peligrosos.
- Contar con el servicio de sanitario móvil para los trabajadores de la obra, evitando así el fecalismo al aire libre.
- Realizar el transporte de los residuos de la construcción (escombro y tierra de excavación), en vehículos cubiertos con lona para que éstos no sean derramados a su paso, evitando así la generación difusa de polvos.
- En las áreas verdes utilizar de preferencia especies propias de la región.

Etapas de operación y mantenimiento.

- Los residuos generados durante la operación, deberán ser depositados en contenedores adecuados y su recolección y disposición debe de hacerse a través de empresas autorizadas o por el Organismo Operador de Limpia del Municipio.
- Los residuos peligrosos que se generen durante la operación y mantenimiento, deberán de ser manejados adecuadamente y a través de empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT, cumpliendo con las disposiciones de las autoridades competentes para su confinamiento.
- Cumplir con los procedimientos de operación establecidos.

Posibles accidentes.

- Cumplir con las medidas de seguridad durante el abastecimiento, almacenamiento y despacho del combustible.
- Cumplir con lo establecido en los programas de operación y mantenimiento a equipos a fin de reducir al mínimo el riesgo de accidentes (incendio, explosión, fugas o derrames de combustible).
- Proporcionar capacitación al personal para la correcta interpretación de las medidas de seguridad que se implementen en la estación de servicio.

Etapa	Actividad	Impacto Ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio	Despalme, Nivelación del terreno	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire	Regar con agua el área donde se deposita el escombro y material excedente	Evitar levantamiento de polvos
Preparación del sitio	Despalme, Nivelación del terreno	Adverso No Significativo (a)	Ruido	Utilizar maquinaria en buen estado	Reducir ruido
Preparación del sitio	Compactación	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire	Regar con agua el área antes de realizar la actividad	Evitar levantamiento de polvos
Preparación del sitio	Compactación	Adverso No Significativo (a)	Ruido	Utilizar maquinaria en buen estado	Reducir ruido
Preparación del sitio	Excavación de fosas y zanjas	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire	Regar con agua el área donde se deposita el material excavado	Evitar levantamiento de polvos
Preparación del sitio	Excavación de fosas y zanjas	Adverso No Significativo (a)	Ruido	Utilizar maquinaria en buen estado	Reducir ruido
Construcción	Construcción en general	Adverso No Significativo (a)	Alteración de la dinámica	Ubicar materia prima para la construcción fuera de la circulación del agua	No alterar la dinámica del agua
Construcción	Construcción en general	Adverso No Significativo (a)	Ruido	Utilizar maquinaria en buen estado	Reducir ruido
Construcción	Acarreo de material	Adverso No Significativo (a)	Calidad del aire	Realizar el acarreo en vehículos cubiertos con lona	Evitar levantamiento de polvos
Construcción	Acarreo de material	Adverso No Significativo (a)	Ruido	Utilizar maquinaria en buen estado	Reducir ruido
Operación y Mantenimiento	Sanitarios	Adverso No Significativo (a)	Calidad del agua	Tuberías en buen estado, evitar tirar desperdicio.	Evitar contaminación
Operación y Mantenimiento	Abastecimiento de combustible	Adverso No Significativo (a)	Calidad del aire	Realizar conexiones de pipa a tanque de forma adecuada, regresando vapores a pipa.	Reducir emisión de vapores
Operación y Mantenimiento	Almacenamientos de combustible	Adverso No Significativo (a)	Calidad del aire	Sistema de venteos	Regular y disipar emisión de vapores
Operación y Mantenimiento	Despacho de combustible	Adverso No Significativo (a)	Calidad del aire	Realizar con precaución el despacho. Capacitación al personal	Evitar caída de producto y emisión de vapores
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de equipos	Adverso No Significativo (a)	Composición del suelo	Adecuada manejo de residuos mediante contenedores específicos, y disposición final.	Evitar contaminación del suelo

Etapa	Actividad	Impacto Ambiental	Servicio ambiental afectado	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Posibles accidentes	Incendio o explosión	Adverso Significativo (A)	Calidad del aire	Adecuado mantenimiento a equipo y sistemas preventivos, no llenar tanque más de 90% de capacidad, además de recoger rápidamente cualquier derrame, mediante material absorbente.	Evitar accidentes, contaminación del aire
Posibles accidentes	Fuga o derrame	Adverso Significativo (A)	Composición del suelo	Adecuado mantenimiento a equipo y sistemas preventivos, no llenar tanque más de 90% de capacidad, además de recoger rápidamente cualquier derrame, mediante material absorbente.	Evitar accidentes, contaminación del suelo
Posibles accidentes	Fuga o derrame	Adverso Significativo (A)	Calidad del agua	Adecuado mantenimiento a equipo y sistemas preventivos, no llenar tanque más de 90% de capacidad, además de recoger rápidamente cualquier derrame, mediante material absorbente.	Evitar accidentes, contaminación del agua
Abandono del sitio	Retiro de tanque, tubería, dispensarios, etc.	Adverso Significativo (A)	Composición del suelo, Calidad del agua	Realizar desmantelamiento de equipos e instalaciones, con adecuada disposición de residuos restantes.	Evitar contaminación suelo, agua

VI.2 Impactos residuales

Cabe señalar que para la mayoría de los impactos que se presentan en el área del proyecto, se encontraron medidas ya sea para mitigar o eliminar dichos impactos. Sin embargo existen otros impactos que no podrán ser reducidos a niveles aceptables, o que sus efectos podrían ser permanentes en el área del proyecto. Por lo tanto, a continuación se mencionan dichos impactos:

Suelo

En cuanto al suelo, se considera que existirá un impacto permanente, debido a que en el área en donde se construirá, se perderá la permeabilidad.

Aire

A lo largo de la etapa de preparación así como de construcción, se levantarán polvos debido a los trabajos que se realizarán, por lo que dichos deberán realizarse en fase húmeda. Otro impacto residual que se puede atenuar pero no eliminar, es la emisión de vapores de gasolina, por lo cual se contemplan las medidas y dispositivos de seguridad descritos anteriormente, y con lo que se pretende reducir dichas emisiones.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo al análisis anteriormente expuesto, en el que se detallaron los impactos positivos y negativos, causados por la construcción y operación del proyecto, se considera un escenario a futuro con la construcción del proyecto, así como con las medidas de mitigación antes analizadas.

Se considera que en un escenario a futuro, los factores ambientales que se analizaron anteriormente, se vean afectados. Sin embargo, la aplicación de las medidas de mitigación permitirá que el proyecto se pueda llevar a cabo sin afectar significativamente el medio ambiente, aunque persistirán aun así los impactos residuales mencionados, los cuales no se recuperarán a corto plazo.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de Vigilancia Ambiental contempla el control de cumplimiento de las acciones de prevención y mitigación.

El encargado de dicho programa deberá de cumplir con lo siguiente:

- Detectar los impactos y dar cumplimiento a las medidas de mitigación.
- Revisar el cumplimiento de dichas medidas
- Realizar medidas de corrección
- Llevar bitácora para el control de las mismas.

El encargado hará un análisis de los resultados obtenidos en el Programa, con el fin de mantener los impactos en un mínimo posible.

VII.3 Conclusiones

La actividad principal de la estación de servicio es el almacenamiento y posteriormente venta de gasolinas magna y premium para vehículos automotores que transiten por la zona del predio del proyecto. Una vez instalada la estación de servicio operará los 365 días del año.

La estación de servicio contará con un tanque para gasolina magna de 80 mil litros de capacidad, un tanque para gasolina premium de 80 mil litros de capacidad y un tanque de 80 mil litros para diésel.

La realización del proyecto presenta impactos negativos en sus distintas etapas, la mayoría de ellos no significativos; durante la preparación del sitio y construcción se generarán ruido y polvos por el uso de maquinaria y por las actividades de demolición, nivelación, excavación y compactación; sin embargo, estos impactos son de tipo temporal y todos ellos pueden ser minimizados llevando una buena administración de las obras y siguiendo las medidas de mitigación señaladas.

Mientras que en la operación del proyecto, se encontraron posibles impactos negativos, en cuanto al riesgo de contaminación del suelo, así como del aire, por la emisión de vapores. Sin embargo se analizó que se cuentan con las medidas preventivas dentro de la estación, que harán que no se presenten dichas contingencias.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS

VIII.1 Formatos de presentación

Se entrega una carpeta impresa que contiene la manifestación de impacto ambiental modalidad particular con su resumen ejecutivo y sus anexos legales y técnicos, así como su respaldo digital.

VIII.1.1 Planos definitivos

En los anexos se encuentran los planos definitivos de la estación de servicio.

VIII.1.2 Fotografías

Se anexa un reporte fotográfico del predio del proyecto y sus colindancias.

VIII.1.3 Videos

No se incluyen.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Dentro del estudio se encuentran.

VIII.2 Otros anexos

Se anexan:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.
- b) Prontuario de Información Geográfica Municipio de Puebla (INEGI).
Programa general de trabajo.
- c) Hojas de seguridad

VIII.3 Glosario de términos

Absorción (Absorption): Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes, aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros. Un ejemplo es la extracción de los componentes más pesados del gas natural.

Acceso a terceros (Third-party access TPA): Un régimen TPA obliga a las compañías que operan redes de transmisión o distribución de gas a ofrecer condiciones para el transporte de gas empleando sus sistemas, a otras compañías de distribución o clientes particulares.

Aceite crudo (Crude oil): El aceite que proviene de un yacimiento, después de separarle cualquier gas asociado y procesado en una refinería; a menudo se le conoce como crudo.

Aceites amargos (Sour oils): Aceites que contienen altos niveles de ácido sulfhídrico o mercaptanos. Se conoce como endulzamiento el tratamiento de dichos aceites para convertirlos en productos comerciales.

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Acuífero (Aquifer): Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesitará estar formado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Acumulación de dosis: Son los tóxicos acumulativos. La toxicidad está dada en función de las dosis retenidas. Esta retención puede tener una acción léxica renal, lo que dificulta más su eliminación.

Ademe: Tubo generalmente metálico o de policloruro de vinilo (PVC), de diámetro y espesor definidos, liso o ranurado, cuya función es evitar el derrumbe o el colapso de las paredes del pozo que afecten la estructura integral del mismo; en su porción ranurada el tubo permite el flujo del agua hacia los elementos mecánicos de impulsión de la bomba.

Agua congénita: Agua contenida en condiciones naturales en algunos yacimientos. Está presente únicamente en la mezcla de crudo, agua y gas natural que sale de los pozos de extracción.

Agua friática: Es el agua natural que se encuentra en el subsuelo, a una profundidad que depende de las condiciones geológicas, topográficas y climatológicas de cada región. La superficie del agua se designa como nivel del agua friática.

Aguas aceitosas: Agua con contenido de grasas y aceites.

Aguas amargas: Agua con contenido de ácido sulfhídrico (H₂S).

Aguas fenólicas: Aguas con contenido de fenoles.

Alcantarillado sanitario: Red de conductos, generalmente tuberías, a través de las cuales se deben evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales, conduciéndose a una planta de tratamiento y finalmente, a un sitio de vertido.

Amarre en boya sencilla (SBM Single buoy mooring): También conocido como amarre de un punto (SPM). Consiste de una cámara flotante amarrada cerca de una plataforma costa afuera que sirve como conexión a un buque tanque. Carece de capacidad de almacenamiento. Ver también FSU (Unidad flotante de almacenamiento).

Anhidro (Anhydrous): Sin agua, o secado.

Arbol de Navidad (Christmas tree): El arreglo de tuberías y válvulas en la cabeza del pozo que controlan el flujo de aceite y gas, prevén reventones.

Barrena de perforación (Drill bit): La parte de una herramienta de perforación que corta la roca.

Barril (Barrel - bbl): Una medida estándar para el aceite y para los productos del aceite. Un barril = 35 galones imperiales, 42 galones US, ó 159 litros.

Barril de aceite equivalente (Barrel oil equivalent - boe): Un término frecuentemente usado para comparar al gas con el aceite y proporcionar una medida común para diferentes calidades de gases. Es el número de barriles de aceite crudo estabilizado, que contienen aproximadamente la misma cantidad de energía que el gas: por ejemplo, 5.8 trillones de pies³ (de gas seco) equivalen aproximadamente a un billón de boe.

Barriles por día (Barrels per day - bpd or b/d): En términos de producción, el número de barriles de aceite que produce un pozo en un período de 24 horas, normalmente se toma una cifra promedio de un período de tiempo largo. (En términos de refinación, el número de barriles recibidos o la producción de una refinería durante un año, divididos por trescientos sesenta y cinco días menos el tiempo muerto utilizado para mantenimiento).

Benceno (Benzene): El compuesto aromático más simple con un anillo de átomos de carbono y seis átomos de hidrógeno; una de las materias primas más importantes para la industria química.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bifenilos policlorados (BPC): Hidrocarburos clorados. Estos compuestos están formados por un sistema de anillos bencénicos, en los que un número variado de hidrógenos ha sido sustituido por átomos de cloro. Los BPC son utilizados, cada vez en menor proporción, como aceites en los transformadores de corriente eléctrica debido a sus propiedades dieléctricas y a su capacidad de disipar el calor. Estos compuestos son tóxicos, muy estables y por lo tanto persistentes en la naturaleza, siendo muy difícil su destrucción o degradación. Una de las pocas formas de eliminación de estos compuestos es la incineración controlada en altas temperaturas.

Biodegradable (Biodegradable): Material que puede ser descompuesto o sujeto a putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

Bítumen (Bitumen): Producto semi-sólido extremadamente pesado de la refinación del petróleo, compuesto de hidrocarburos pesados utilizado para construcción de caminos y para impermeabilización de techos.

BMC o BN MC: Billón (109) metros cúbicos (mc), unidad de medida.

BPC o BN PC: Billón (109) pies cúbicos (pc), unidad de medida.

BTX: Abreviatura de los hidrocarburos aromáticos: benceno, tolueno y xileno.

Buque-tanque de casco doble (Double hull tanker): Un buque-tanque en el cual el fondo y los lados de los tanques de carga están separados del fondo y de los costados del casco por espacios de hasta 1 a 3 metros de ancho o de fondo. Estos espacios permanecen vacíos cuando el buque-tanque lleva carga, pero se llenan de agua de mar en el viaje con lastre. Ver también buque-tanque de doble fondo.

Buque-tanque de doble fondo (Double bottom tanker): Un buque-tanque en el cual el fondo de los tanques de carga está separado del fondo del barco por un espacio hasta de 2 a 3 metros. El espacio permanece vacío cuando el buque-tanque lleva carga, pero se llena de agua de mar durante el viaje con lastre. Ver también Buque-tanque de casco doble.

Butano (Butane): Un hidrocarburo que consiste de cuatro átomos de carbono y diez átomos de hidrógeno. Normalmente se encuentra en estado gaseoso pero se licúa fácilmente para transportarlo y almacenarlo; se utiliza en gasolinas, y también para cocinar y para calentar. Véase también LPG.

Cabeza de pozo (Wellhead): Equipo de control instalado en la parte superior del pozo. Consiste de salidas, válvulas, preventores, etc. Ver también árbol de navidad.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Campo de gas (Gasfield): Un campo o grupo de yacimientos de hidrocarburos que contienen gas natural y cantidades insignificantes de aceite.

Campo de gas / condensado (Gas / condensate field): Un yacimiento que contiene gas natural y aceite, con una mayor proporción de gas. El condensado aparece cuando el gas es extraído del pozo, y su temperatura y presión cambian lo suficiente para que parte del mismo se convierta en petróleo líquido.

Campo de gas seco (Dry gasfield): Un yacimiento que producirá gas seco/pobre y cantidades muy pequeñas de condensado; típicamente menos de 10 barriles por millón de pies cúbicos.

Campo verde (Greenfield): A menudo usado para referirse a la planeación de instalaciones para gas natural licuado las cuales deben construirse desde cero; sin existir infraestructura.

Capacidad de ducto (Pipeline capacity): El volumen de aceite o gas que se requiere para mantener el ducto lleno, o el volumen que se puede hacer pasar a través del ducto en un determinado período.

Capacidad disponible (Ullage): Espacio no ocupado de un tanque. Se emplea como medida de capacidad aún disponible.

Casquete de gas (Gas cap): En un campo que contiene gas y aceite, parte del gas se almacenará a menudo en la parte superior del yacimiento en un depósito único conocido como casquete de gas.

Catalizador (Catalyst): Una sustancia que ayuda o promueve una reacción química sin formar parte del producto final. Hace que la reacción tenga lugar más rápidamente o a menor temperatura, y permanece sin cambio al final de la reacción. En procesos industriales, sin embargo, el catalizador debe ser cambiado periódicamente para mantener una producción económica.

Catalizador: Sustancia que ayuda o promueve una reacción química sin formar parte del producto final. Permite que la reacción se lleve a cabo más rápido o a temperaturas menores y permanece sin cambio al final de la reacción. En los procesos industriales, el catalizador gastado debe ser cambiado periódicamente para mantener una producción eficiente.

Clorohidrocarburos pesados: Cadenas de hidrocarburos en los que un número variado de hidrógenos ha sido sustituido por átomos de cloro. Los clorohidrocarburos pesados son aquellas cadenas que contienen desde cuatro hasta seis átomos de cloro, siendo éstos últimos conocidos como hexaclorados.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Compuestos fotorreactivos: Compuestos que en presencia de luz reaccionan con los oxidantes fotoquímicos. Estos compuestos son considerados como precursores en la formación de ozono.

Compuestos orgánicos totales no metálicos (COTNM): Compuestos orgánicos que resultan de la combustión incompleta de los hidrocarburos y que no incluyen al metano.

Compuestos orgánicos volátiles (COV): Compuestos orgánicos que se evaporan a temperatura ambiente, incluyendo varios hidrocarburos, compuestos oxigenados y compuestos con contenido de azufre. Por convención, el metano se considera por separado. Los COV contribuyen a la formación de ozono troposférico mediante una reacción fotoquímica con los óxidos de nitrógeno.

Compuestos orgánicos volátiles totales (COVT): Representan la suma de los COV y los COTNM, mencionados anteriormente.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Corriente - abajo (Downstream): Aquellas actividades que tienen lugar entre la carga de aceite crudo en la terminal de transportación y la utilización del aceite por el usuario final. Esto comprende la transportación de aceite crudo a través del océano, el abastecimiento y la comercialización, la refinación, la distribución y el mercadeo de los productos derivados del aceite. Ver también corriente arriba (upstream).

Corriente arriba (Upstream): Las actividades relativas a la exploración, producción y entrega a una terminal de exportación de petróleo crudo.

Crudo de activo (Equity crude): La proporción de aceite crudo a la cual una compañía productora tiene derecho como resultado de su contribución financiera al proyecto.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Decibel "A": Decibel sopesado con la malla de ponderación «A»; su símbolo es dB (A).

Decibel: Décima parte de un bel; su símbolo es dB.

Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

Derecho de vía: Bien del dominio público de la Federación constituido por la franja de terreno de anchura variable, que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección, mantenimiento y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación o de una instalación para el transporte de fluidos y de sus servicios auxiliares. Se incluyen en la presente definición los derechos de vía de caminos, carreteras, ferrovías, líneas de transmisión telefónicas

y eléctricas, así como las de las tuberías de ductos para el transporte de agua, hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.

Desagregación (Unbundling): La separación de las funciones de transporte, almacenamiento y comercialización de gas.

Desarrollo del pozo: Conjunto de actividades tendientes a restituir e incrementar la porosidad y permeabilidad del filtro granular y la formación acuífera adyacente al pozo.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Desintegración (Cracking): El proceso de rompimiento de moléculas grandes de aceite en otras más pequeñas. Cuando este proceso se alcanza por la aplicación de calor únicamente, se conoce como desintegración térmica. Si se utiliza un catalizador se conoce como desintegración catalítica; si se realiza en una atmósfera de hidrógeno se conoce como un proceso de hidrodeseintegración.

Diablo (Pig): Artefacto empleado para limpiar un ducto o para separar dos líquidos transportados a lo largo del ducto. Se le inserta en el ducto y es arrastrado por el flujo de aceite o gas. Un «diablo inteligente» está adaptado con sensores que pueden detectar corrosión o defectos en el ducto.

Distribución (Distribution): Después que el gas ha sido procesado, es transportado a través de gasoductos hasta centros de distribución local, para ser medido y entregado a los clientes.

Ducto (Pipeline): Tubería para el transporte de crudo o gas natural entre dos puntos, ya sea tierra adentro o tierra afuera.

Ducto de transmisión (Transmisión pipeline): Red de ductos que distribuye gas natural de una estación terrestre, vía estaciones de compresión, a centros de almacenamiento o puntos de distribución.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

Emisiones fugitivas: Emisiones que escapan supuestamente de un sistema.

Empacado de línea (Line pack): La habilidad para incrementar la cantidad de gas en una tubería incrementando la presión arriba de la presión normal del sistema, pero permaneciendo dentro del límite de seguridad. Se utiliza como un método de almacenamiento diurno o pico.

Emulsión (Emulsion): Mezcla en la cual un líquido es dispersado en otro en forma de gotitas muy finas.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie y subespecie amenazada: La especie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la

destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Especie y subespecie rara: Aquélla especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquélla sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Esquisto de petróleo (Oil Shale): Roca sedimentaria compacta impregnada de materiales orgánicos (principalmente querógeno) que rinde aceite al ser calentada.

Estación de compresión (Compressor station): Utilizada durante el transporte de gas. El gas pierde presión al recorrer grandes distancias; para asegurar un flujo uniforme debe ser recomprimido en estaciones localizadas cada 60 a 80 Km. a lo largo de la ruta.

Estación de recompresión (Booster station): Una plataforma sobre una sección de un gasoducto submarino diseñada para incrementar el flujo de gas.

Esteres (Esters): Compuestos formados por la combinación de ácidos y alcoholes. Carga de alimentación para la industria química.

Etano (Ethane): Un hidrocarburo que consiste de dos átomos de carbono y seis átomos de hidrógeno. Normalmente este gas está presente en la mayor parte de los casos referentes al gas natural.

Etanol (Ethanol -ethyl alcohol-): Un compuesto químico formado por fermentación o síntesis; utilizado como una materia prima en un amplio rango de procesos industriales y químicos.

Etileno (Ethylene -ethene-): Una olefina consistente de dos átomos de carbono y cuatro átomos de hidrógeno; es un químico básico muy importante en las industrias química y de plásticos.

Explosivos primarios: Son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar ya sea por calor, chispa, fuego o fricción, por lo que se utilizan como disparadores y en la mayoría de los casos son poco estables.

Explosivos secundarios: Son materiales que requieren de un explosivo primario o agente de detonación para que se inicien.

Fluido de perforación: Agua, agua con bentonita, aire, aire con espumantes, o lodos orgánicos, empleados en las labores de perforación rotatoria de pozos, para remover el recorte del fondo, enfriar y limpiar la barrena, mantener estables las paredes y reducir la fricción entre las paredes del pozo y la herramienta de perforación.

Formas de toxicidad: Algunos agentes pueden tener una acción aguda, subaguda o crónica o todas sucesivamente. La toxicidad aguda y subaguda dependerá fundamentalmente de la dosis y vía de penetración. La crónica, también denominada a plazos más o menos largos, por absorción repetida, es la forma más frecuente en el riesgo laboral o profesional. Cada día se le otorga más importancia, ya que está demostrado que dosis mínimas repetidas, actúan como verdaderos venenos.

Fraccionamiento (Fractionation): Nombre genérico del proceso de separación de una mezcla en sus componentes o fracciones. Ver también: absorción, adsorción, destilación.

Fracciones ligeras (Light fractions): Las fracciones de bajo peso molecular y bajo punto de ebullición que emergen de la parte superior de la columna de fraccionamiento durante la refinación del aceite.

Fraciones pesadas (Heavy fractions): También conocidas como productos pesados, estos son los aceites formados de moléculas grandes que emergen del fondo de una columna fraccionadora, durante la refinación del aceite.

Fuentes fijas: Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.

Fuentes móviles: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

Gas amargo (Sour gas): Gas natural que contiene cantidades significativas de ácido sulfhídrico. El gas amargo se trata usualmente con trietanolamina para remover los elementos indeseables.

Gas asociado (Associated gas): Gas natural encontrado en asociación con aceite en un yacimiento, ya sea disuelto en el aceite o como una capa arriba del aceite.

Gas Combustible (Fuel gas): Se refiere a combustibles gaseosos, capaces de ser distribuidos mediante tubería, tales como gas natural, gas líquido de petróleo, gas de hulla y gas de refinería.

Gas de carbón (Coal gas): Gas elaborado mediante la destilación destructiva de carbón bituminoso. Los principales componentes son metano (20 a 30%) e hidrógeno (alrededor de 50%).

Gas discontinuo (Interruptible gas): Gas disponible sujeto a acuerdos que permiten la terminación o la interrupción de la entrega por los abastecedores, usualmente durante un número limitado de días en un periodo especificado. Lo opuesto es “gas continuo”.

Gas doméstico (Town gas): Gas enviado a consumidores desde una planta de gas. Puede comprender gas manufacturado, así como gas natural para enriquecimiento.

Gas dulce (Sweet gas): Gas natural que contiene cantidades muy pequeñas de ácido sulfhídrico y bióxido de carbono. El gas dulce reduce las emisiones de bióxido de azufre a la atmósfera.

Gas embotellado (Bottled gas): LPG almacenado en estado líquido a presión moderada en contenedores de acero.

Gas en solución (Solution gas): Gas natural disuelto en el crudo dentro del yacimiento.

Gas húmedo (Wet gas): a). - Lo mismo que gas rico, es decir, gas que contiene hidrocarburos licuables a temperatura y presión ambiente. b).- Gas que contiene vapor de agua.

Gas inerte (Inert gas): Un gas químicamente inerte, resistente a reacciones químicas con otras sustancias.

Gas licuado de petróleo (Liquefied Petroleum Gas - LPG): El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz. Gaseosos presentes en forma natural en estructuras subterráneas. El gas natural consiste principalmente de metano (80%) y proporciones significativas de etano, propano y butano. Habrá siempre alguna cantidad de condensado y/o aceite asociado con el gas. b).- El término también es usado para designar el gas tratado que se abastece a la industria y a los usuarios comerciales y domésticos y tiene una calidad especificada.

Gas natural crudo (Raw natural gas): Gas natural que contiene impurezas y sustancias indeseables tales como: agua, nitrógeno, bióxido de carbono, ácido sulfhídrico gaseoso y helio. Estos se remueven antes de que el gas se venda.

Gas natural licuado (Liquefied Natural Gas - LNG): Gas natural que para facilidad de transportarlo ha sido licuado mediante enfriamiento a aproximadamente menos 161°C a presión atmosférica. El gas natural es 600 veces más voluminoso que el gas natural licuado (LNG),

Gas pobre o gas seco (Lean gas or dry gas): Gas con relativamente pocos hidrocarburos diferentes al metano. El poder calorífico es típicamente alrededor de 1,000 Btu/pié cúbico estándar, a menos que esté presente una proporción significativa de gases que no sean hidrocarburos.

Gas rico (Rich gas): Gas predominantemente con metano, pero con una proporción relativamente alta de otros hidrocarburos. Muchos de estos hidrocarburos normalmente se separan como líquidos del gas natural.

Gas seco (Dry gas): a) Lo mismo que gas pobre, o sea que no contiene hidrocarburos que se licuarán a temperatura y presión ambiente; b) Gas que no contiene vapor de agua, o sea gas sin agua.

Gas sintético (Synthetic gas): Gas rico en metano producido a partir de aceite o carbón que tiene las mismas características básicas y composición química que el gas natural. Después de tratamiento para eliminar bióxido de carbono es adecuado para servicio doméstico, como gas de bajo poder calorífico.

Gasificación (Gasification): La producción de combustible gaseoso a partir de combustible sólido o líquido.

Gasificación de aceite (Oil Gasification): La conversión del petróleo en gas para usarse como combustible.

Gei son: Vapor de agua, bióxido de carbono, metano, óxido nitroso.

Gravedad API (API/ gravity): La escala utilizada por el Instituto Americano del Petróleo para expresar la gravedad específica de los aceites.

Gravedad específica (Specific Gravity): La relación de la densidad de una sustancia a determinada temperatura con la densidad de agua a 4°C.

Hidrocarburo (Hydrocarbon): Cualquier compuesto o mezcla de compuestos, sólido, líquido o gas que contiene carbono e hidrógeno (por ejemplo: carbón, aceite crudo y gas natural).

Hidrocarburos aromáticos: Hidrocarburos con estructura cíclica que generalmente presentan un olor característico y poseen buenas propiedades como solventes.

Hidrodeseintegración (Hydrocracking): Ver craqueo.

Hidrodeshulfuración (Hydrodesulphurisation - HDS): Proceso para remover azufre de las moléculas, utilizando hidrógeno bajo presión y un catalizador.

Hidrodeshulfuración: Proceso para remover el azufre de moléculas.

Humedales costeros: Las zonas de transición entre aguas continentales y marinas cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación halófito-hidrófito con presencia permanente o estacional, en áreas de inundación temporal o permanente sujetas o no a la influencia de mareas, tales como bahías, playas, estuarios, lagunas costeras, pantanos, marismas y embalses en general.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Índice de viscosidad (Viscosity Index): Medida de la relación entre la temperatura y la viscosidad de un aceite.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Kilocaloría (Kilocalorie): Mil calorías. Unidad de calor que se usa en la industria química de proceso.

Kilowatt-hora (kWh): Unidad de medida en la industria eléctrica. Un kilowatt-hora es equivalente a 0.0949 metros cúbicos de gas.

Levantamiento sísmológico (Seismic survey): Método para establecer la estructura detallada subterránea de roca mediante la detección y medición de ondas acústicas reflejas de impacto sobre los diferentes estratos de roca. Se le emplea para localizar estructuras potencialmente contenedores de aceite o gas antes de perforar. El procesamiento de datos moderno permite la generación de imágenes de tres dimensiones de estas estructuras subterráneas. Ver también: registro acústico, pistola de aire, anticlinal, sinclinal.

Líquidos del gas natural NGL (Natural Gas Liquids): No existe definición precisa. Los líquidos del gas natural son esencialmente los hidrocarburos que se pueden extraer en forma líquida del gas natural tal como se produce. Típicamente, los componentes predominantes son etano, GLP y pentanos, aunque habrá también algunos hidrocarburos pesados.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Lodo de perforación (Drilling mud): Una mezcla de arcillas, agua y productos químicos utilizada en las operaciones de perforación para lubricar y enfriar la barrena, para elevar hasta la superficie el material que va cortando la barrena, para evitar el colapso de las paredes del pozo y para mantener bajo control el flujo ascendente del aceite ó del gas. Es circulado en forma continua hacia abajo por la tubería de perforación y hacia arriba hasta la superficie por el espacio entre la tubería de perforación y la pared del pozo.

Lodos aceitosos: Desechos sólidos con contenido de hidrocarburos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manglar: Vegetación arbórea de las regiones tropicales y subtropicales, con especies de plantas halófitas localizadas principalmente en los humedales costeros. La vegetación es cerrada e intrincada en que al fuste de troncos y ramas se añade una complicada columna de raíces aéreas y respiratorias.

Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.

Óxidos de azufre (SO_x): Compuestos generados por los procesos de combustión de energéticos que contengan azufre en su composición. Contribuyen al fenómeno de la lluvia ácida.

Óxidos de nitrógeno (NO_x): Término genérico para los gases de óxido de nitrógeno. Compuestos generados durante los procesos de combustión.

Ozono: Forma alotrópica del oxígeno muy reactiva, presente de manera natural en la atmósfera en diversas cantidades. Entre los 15 y 40 Km. de altura sobre el nivel del mar constituye una capa protectora (ozonósfera) contra las radiaciones ultravioleta que provienen del sol.

Partículas M10 y PM2.5: Son componentes de la contaminación atmosférica producidas, entre otros, por la utilización de combustibles en vehículos o de industrias. Se clasifican según su diámetro en micras (por ejemplo, PM10 = diámetro de 10 micras). Aquellas de menor diámetro suelen ser más riesgosas para la salud humana, ya que pueden penetrar más profundamente en el sistema respiratorio.

Partículas sólidas o líquidas: Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fase sólida o líquida;

Partículas suspendidas totales (PST): Término utilizado para designar la materia particulada en el aire.

Petróleo (Petroleum): Nombre genérico para hidrocarburos, incluyendo petróleo crudo, gas natural y líquidos del gas natural. El nombre se deriva del Latín, oleum, presente en forma natural en rocas, petra.

Petroquímico (Petrochemical): Producto químico derivado del petróleo o gas natural (por ejemplo: benceno, etileno).

Plataforma (Platform): Estructura fija o flotante, costa afuera, desde la cual se perforan pozos. Las plataformas de perforación pueden convertirse en plataformas de producción una vez que los pozos produzcan.

Plataforma continental (Continental shelf): La orilla de un continente que yace en mares poco profundos (menos de 200 metros de profundidad).

Polietileno (Polyethylene): Polímero formado por la unión de moléculas de etileno; uno de los plásticos más importantes.

Polímero (Polymer): Compuesto complejo en el cual moléculas individuales (monómeros) se unen químicamente en cadenas largas (por ejemplo: plásticos).

Polipropileno (Polypropylene): Polímero formado uniendo moléculas de propileno. Ver también: olefinas.

Pozo (Well): Agujero perforado en la roca desde la superficie de un yacimiento a efecto de explorar o para extraer aceite o gas.

Pozo de aforo (Appraisal well): Un pozo que se perfora como parte de un programa para determinar el tamaño y la producción de un campo de aceite o de gas.

Pozo de exploración o de prueba (Wildcat well): Pozo exploratorio perforado sin conocimiento detallado de la estructura rocosa subyacente.

Pozo de gas (Gas well): Un agujero hecho en la tierra con el objetivo de extraer gas natural y llevarlo hasta la superficie.

Pozo desviado (Deviation well): Un pozo perforado con la vertical (perforación desviada), para cubrir el área máxima de un yacimiento de aceite o de gas, o para librar el equipo abandonado en el agujero original.

Pozo seco (dry hole): Un pozo que no tuvo éxito, perforado sin haber encontrado cantidades comerciales de aceite o de gas.

ppm: Partes por millón.

Propano (Propane C₃ H₈ - C₃): Hidrocarburo que se encuentra en pequeñas cantidades en el gas natural, consistente de tres átomos de carbono y ocho de hidrógeno; gaseoso en condiciones normales. Se le emplea como combustible automotriz, para cocinar y para calefacción. A presión atmosférica el propano se licúa a -42°C. Ver también: LPG.

Propileno (Propylene - propene): Olefina consistente de una cadena corta de tres átomos de carbono y seis de hidrógeno; producto químico básico muy importante para las industrias química y de plásticos.

Protección catódica (Cathodic protection): Un método empleado para minimizar la corrosión electroquímica de estructuras tales como las plataformas de perforación, tuberías y tanques de almacenamiento.

Punto de escurrimiento (Pour point): Temperatura abajo de la cual un aceite tiende a solidificarse y a no fluir libremente.

Punto de toma (Offtake): El punto en un sistema de distribución donde el gas es derivado en tubería de suministro a un consumidor mayor.

Quemador de campo (Flaring): El quemado controlado y seguro del gas que no está siendo utilizado por razones comerciales o técnicas.

Químicos básicos (Base chemicals): Compuestos básicos para la industria química, los cuales son convertidos a otros productos químicos (ejemplo: aromáticos y olefinas que son convertidos en polímeros).

Recuperación mejorada EOR (Enhanced Oil Recovery): La recuperación de aceite de un yacimiento utilizando otros medios aparte de la presión natural del yacimiento. Esto puede ser incrementando la presión (recuperación secundaria), o por calentamiento, o incrementando el tamaño de los poros en el yacimiento (recuperación terciaria). Ver también: acidificación.

Recuperación primaria (Primary recovery): La recuperación de aceite y gas de un yacimiento empleando sólo la presión natural del yacimiento para forzar la salida del aceite o gas. Ver también recuperación secundaria y terciaria.

Recuperación secundaria (Secondary recovery): La recuperación secundaria de hidrocarburos de un yacimiento incrementando la presión del yacimiento mediante la inyección de gas o agua en la roca del yacimiento.

Recuperación terciaria (Tertiary recovery): Recuperación de hidrocarburos de un yacimiento por encima de lo que se puede recuperar por medio de recuperación primaria o secundaria. Normalmente implica un método sofisticado tal como el calentamiento del yacimiento o el ensanchamiento de los poros empleando productos químicos. Ver: acidificación.

Red de gas (Gas grid): Término usado para la red de transmisión de gas y de tuberías de distribución en una región o país, a través de las cuales se transporta el gas hasta los usuarios industriales, comerciales y domésticos.

Refinería (Refinery): Complejo de instalaciones en el que el petróleo crudo se separa en fracciones ligeras y pesadas, las cuales se convierten en productos aprovechables o insumos.

Refinería con esquema Hydroskimming (Hydroskimming refinery): Una refinería con una configuración que incluye solamente destilación, reformación y algún hidrotratamiento.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Registro acústico: (Acoustic log): Un registro del tiempo que toma una onda acústica (sonido) para viajar cierta distancia a través de formaciones geológicas. También es llamado registro sónico.

Relación gas/condensado (Gas/condensate ratio): a).- Para un yacimiento de gas / condensado esta es la relación del condensado al gas. En cuanto al aceite, la relación puede medirse en pies cúbicos estándar/barril. Alternativamente se utiliza la inversa y las unidades típicas son barriles/millón de pies cúbicos estándar. b).- Para campos de gas seco solo se usa la inversa normalmente. Las unidades típicas son otra vez barriles/ millón de pies cúbicos estándar, pero puede usarse gramos/metro cúbico.

Relación reservas a producción (Reserves-to-production ratio): Para un determinado pozo, campo o país. El período durante el cual alcanzan las reservas si la producción se mantiene a su ritmo actual y bajo el actual nivel de tecnología.

Relleno sanitario: Sitio para el confinamiento controlado de residuos sólidos municipales.

Reservas (Reserves): Ver: reservas probadas, reservas probables, reservas posibles y reservas recuperables.

Reservas posibles (Possible reserves): Estimado de reservas de aceite o gas en base a datos geológicos o de ingeniería, de áreas no perforadas o no probadas.

Reservas probables (Probable reserves): Estimado de las reservas de aceite y/o gas en base a estructuras penetradas, pero requiriendo confirmación más avanzada para poderseles clasificar como reservas probadas.

Reservas probadas (Proven reserves): La cantidad de aceite y gas que se estima recuperable de campos conocidos, bajo condiciones económicas y operativas existentes.

Reservas recuperables (Recoverable reserves): La proporción de hidrocarburos que se puede recuperar de un yacimiento empleando técnicas existentes.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sarta de perforación (Drill string): Tuberías de acero de aproximadamente 10 metros de largo que se unen para formar un tubo desde la barrena de perforación hasta la plataforma de perforación. El conjunto se gira para llevar a cabo la operación de perforación y también sirve de conducto para el lodo de perforación.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema de recolección de gas (Gas gathering system): Un punto central de colección del gas de los campos costa afuera con tuberías provenientes de un número de campos, cuyos propietarios son a menudo distintas compañías. De ahí el gas es transportado a un sistema central de procesamiento, en tierra.

Sumación de efectos: Vinculado a la teoría de los efectos cancerígenos, se comprobó que habría sumación de efectos tóxicos irreversibles, por mínima que sea la dosis.

Sustancias tóxicas: Son aquéllas en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

Tanque: Estructura cerrada o abierta, que se utiliza en los diferentes procesos de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, destinada a contener agua a la presión atmosférica.

Terminal (Terminal): Instalación marítima que recibe y almacena petróleo crudo y productos de producción costa afuera vía ductos y/o buques tanque.

Terminal de gas natural licuado (LNG terminal): Una estación para recibir embarques de LNG, típicamente con instalaciones para almacenamiento y regasificación.

Torre de perforación (Derrick): Estructura de acero montada sobre la boca del pozo para soportar la tubería de perforación y otros equipos que son descendidos y elevados durante las operaciones de perforación.

Trampa (Trap): Estructura geológica en la cual se acumulan hidrocarburos para formar un campo de aceite o gas. Ver también: Trampa estructural.

Trampa de líquido (Slug catcher): Planta instalada en un sistema de gasoductos para atrapar líquidos.

Trampa estratigráfica (Stratigraphic trap): Trampa de hidrocarburos formada durante la sedimentación y en la cual los hidrocarburos fueron encapsulados como resultado del cambio de roca de porosa a no porosa, en lugar del plegamiento o falla de los estratos de roca.

Trampa estructural (Structural trap): Trampa de hidrocarburos formada por la distorsión de estratos de roca por movimientos de la corteza terrestre.

Transmisión (Transmission): El transporte de grandes cantidades de gas a altas presiones, frecuentemente a través de sistemas nacionales o regionales de transmisión. Para los últimos, el gas se transfiere a centros locales de distribución a los consumidores a presiones más bajas.

Transportación común (Common carriage): 1).- El transporte de gas a través de un sistema de tuberías para un tercero. 2).- La obligación de una compañía de transmisión o de distribución para entregar gas a clientes sobre la base de prorrateo, sin discriminación entre clientes existentes y nuevos.

Transportador combinado (Combined carrier): Barco que puede transportar carga de aceite o carga seca.

Transportador de LNG (LNG carrier): Un buque tanque especialmente diseñado para transportar gas natural licuado, dotado con recipientes para presión, con aislamiento, fabricados con acero inoxidable o con aluminio. La carga es refrigerada a -162°C .

Transportador muy grande de crudo (VLCC Very large crude carrier): Buque tanque de gran tamaño, arriba de 200,000 toneladas métricas de peso muerto que se emplea para el transporte de petróleo crudo.

Transportador ultra grande de crudo (ULCC Ultra-large crude carrier): Buque tanque extremadamente grande, arriba de 300,000 toneladas de peso muerto, que se emplea para transportar petróleo crudo.

Unidad flotante de almacenamiento (Floating Storage Unit): Un depósito grande en el cual se almacena el aceite proveniente de una plataforma de producción costa afuera, antes de ser transferido a un buque tanque. Ver también: Boya individual anclada (SBM-Single Buoy Mooring).

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso agroindustrial: La utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios.

Uso doméstico: Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

Uso industrial: La utilización de agua nacional en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como la que se utiliza en parques industriales, en calderas, en dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

Uso público urbano: La utilización de agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, a través de la red municipal.

Usos múltiples: La utilización de agua nacional aprovechada en más de uno de los usos definidos en párrafos anteriores, salvo el uso para conservación ecológica, el cual está implícito en todos los aprovechamientos.

Valoración de un campo (Field appraisal): El proceso de cuantificación de los niveles de reservas y de potencial de producción de un nuevo yacimiento de petróleo descubierto, usualmente mediante perforación de un pozo de delimitación.

Yacimiento (Reservoir): Acumulación de aceite y/o gas en roca porosa tal como arenisca. Un yacimiento petrolero normalmente contiene tres fluidos (aceite, gas y agua) que se separan en secciones distintas debido a sus gravedades variantes. El gas siendo el más ligero ocupa la parte superior del yacimiento, el aceite la parte intermedia y el agua la parte inferior.

Yacimiento de gas/condensado (Gas/condensate reservoir): Un yacimiento en el cual ni el gas natural ni el aceite crudo son las corrientes de producción predominantes. Para incrementar la recuperación del condensado, el gas debe ser recirculado durante los primeros años y producido en una fecha posterior.

VIII.4 Bibliografía.

Leopold, L.B. et al (1971). A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington 13 p.

Larry W. Canter (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los Estudios de Impacto. Ed. McGraw- Hill.

Prontuario Estadístico del Municipio de Puebla. INEGI

Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio. PEMEX

Sitios electrónicos

- www.semarnat.gob.mx
- www.inegi.com.mx