Manifestación de Impacto Ambiental INDUSTRIA DEL PETRÓLEO

Modalidad: particular "A"

Proyecto de Construcción de una Estación de Servicio, denominada Mordup Combustibles, S.A. de C.V., (Cuautitlán), ubicada en la Autopista México – Querétaro Km 34.5, Colonia Parque Industrial Cuamatla, Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México

ABRIL DE 2016

Directorio

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
I.1 Proyecto
I.1.1 Nombre del proyecto
I.1.2 Ubicación del proyecto
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente
I.2.1 Nombre o razón social
I.2.2 Registro federal de contribuyentes
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental
I.3.1 Nombre o razón social
I.3.2 Registro federal de contribuyentes I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
II.1 Información general del proyecto
II.1.1 Naturaleza del proyecto II.1.2 Selección del sitio II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización II.1.4 Inversión requerida II.1.5 Dimensiones del proyecto II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos
II.2 Características particulares del proyecto
II.2.1 Programa General de Trabajo II.2.2 Preparación del sitio II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto II.2.4 Etapa de construcción II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto II.2.7 Etapa de abandono del sitio II.2.8 Utilización de explosivos II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

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

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL
IV.1 Delimitación del área de estudio
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental
IV.2.1 Aspectos abióticos A. Clima, B. Geología y Geomorfología C. Suelos D. Hidrología superficial y subterránea
IV.2.2 Aspectos bióticos A. Vegetación terrestre B. Fauna
IV.2.3 Paisaje
IV.2.4 Medio socioeconómico A. Demografía, B. Factores socioculturales
IV.2.5 Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
V.1.1 Indicadores de impacto
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación V.1.3.1 Criterios V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental
VI.2 Impactos residuales

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
VII.1 Pronóstico del escenario VII.2 Programa de vigilancia ambiental VII.3 Conclusiones

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN
LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES
VIII.1 Formatos de presentación
VIII.1.1 Planos definitivos
VIII.1.2 Fotografías
VIII.1.3 Videos
VIII.1.4 Listas de flora y fauna
VIII.2 Otros anexos
VIII.3 Glosario de términos
8. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
9. BIBLIOGRAFÍA

INFORMACIÓN GENERAL

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

I.1 Proyecto

Elaborar e insertar en éste apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1 Nombre del proyecto

Proyecto de Construcción de una Estación de Servicio PEMEX, denominada Mordup Combustibles, S.A. de C.V., (Cuautitlán), ubicada en la Autopista México – Querétaro Km 34.5, Colonia Parque Industrial Cuamatla, Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México

I.1.2 Ubicación del proyecto

Calle: Autopista México – Querétaro Km 34.5
Colonia: Parque Industrial Cuamatla
Municipio de Cuautitlán Izcalli
Estado de México

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

25 años vida útil de los tanques de almacenamiento.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

Ver en anexo contrato de arrendamiento.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Mordup Combustibles, S.A. de C.V.

Acta constitutiva	Fecha	Notario Público
No. 8,461	**16 – Noviembre - 2001**	**229, del Distrito Federal**

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

MCO-011121-RN6

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Gustavo Eduardo Morales Cruz[1]

[1] Ver Anexo No.1 Poder Notarial, Copia Credencial de Elector

Poder Notarial	Fecha	Notario Público
No. 8,461	**16 – Noviembre - 2001**	**229, del Distrito Federal**

Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Para recibir u oír notificaciones. Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia). Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicadosoficiales por parte de la DGIRA.

Favor de notificar por estrados

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

María Amparo Hernández García

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

[redacted] Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

María Amparo Hernández García

Número de cédula profesional. 5685505

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

[redacted] Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable técnico, 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

En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus **principales atributos**, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada, para llevar a cabo esto se tiene que considerar las tablas 1 y 2.

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

Aspectos Generales

DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN DE MORDUP COMBUSTIBLES, S.A. DE C.V.

La estación contará con:

1.- Dos tanques de doble pared (acero-polietileno), marca Tipsa de 3.60 x 10.27 m. (diámetro x largo) de 100,000 lts de capacidad total pero dividido en 60,000 lts (Diesel) y 40,000 lts. (Gasolina Premium); y de 3.60 x 8.10 m. (diámetro x largo) de 80,000 lts. de capacidad para (Gasolina Magna). Los tanques cuentan con el sistema de pruebas de hermeticidad por vacio en su espacio intersticial aprobado por PEMEX, lo que permite constatar que los tanques están completamente herméticos cuando se reciben en obra y cuentan con las siguientes características:

Constan de un tanque primario construido de acuerdo a la norma UL58 exigida por PEMEX para tanques subterráneos; todas las uniones de los tanques de acero llevan ensamble con pestaña (incluyendo las tapas), añadiendo rigidez al cuerpo y originando un ensamble perfecto.

El 100% de la soldadura de los tanques de acero son aplicadas con máquinas semicomputarizadas de arco sumergido (SAW), que asegura la penetración completa de la soldadura, y establece una unión hermética permanente.

El tanque primario se prueba de acuerdo a la norma UL58, para después fondearse con primer antioxidante; ya después se le "ajusta", utilizando un proceso de termofusión, una chaqueta de polietileno de alta densidad importado y completamente avalado por la norma UL1746; lo que crea una verdadera contención secundaria. Finalmente después de selladas todas las boquillas y la entrada hombre, se establece un vacío en el espacio intersticial, el cual estará monitoreado desde el día en que se finalizó su fabricación, hasta el día que se entrega en obra.

El tanque combina la resistencia del acero (y su compatibilidad con todos los combustibles) como material para la elaboración de su compartimiento interior, y las bondades elásticas del polietileno de alta densidad; que se ajusta completamente al tanque primario pero que nunca deja de actuar como un verdadero contenedor secundario.

Cada tanque cuenta con el sistema de pruebas de hermeticidad anuales aprobado por PEMEX; que consta de un vacuómetro verificando el vacío aplicado en su espacio intersticial, con el que el tanque sale de la planta.

Los tanques cuentan con un certificado de garantía por escrito de 30 años por cada tanque.

2.- Tubería de doble pared para la transportación del combustible a los dispensarios, la cual será: tubería primaria flexible de 1 ½" Ø y tubería secundaria flexible de material termoformado de 4 ½" Ø, la recuperación de vapores será en su totalidad de tubería de acero al carbón ced. 40 sin costura de 3" Ø.

Se instalaran sistemas de electroniveles para medición en tanques, para control de inventarios y sistema electrónico de detectores de fugas de producto con conexión eléctrica a tableros para lectura remota, ubicados en el espacio anular de los tanques en pozos de observación y en registros de motobombas y en contenedores de dispensarios.

3.- Tres dispensarios séxtuples de tres computadores y seis mangueras; un dispensario master 2 mangueras un producto y un dispensario satélite una manguera un producto ambos para el despacho de Diesel exclusivamente, todos de marca Gilbarco y/o similar pero de modelo y/o prototipo aprobado por la Dirección General de Normas, los primeros para el despacho de gasolinas Magna-Premium y Diésel.

4.- Cinco dispensarios agua-aire, tipo torre.

5.- *Contara con extintores de polvo químico tipo ABC de 9 Kg en área de almacenamiento, oficinas y de* despacho (islas)

Es preciso indicar que no hay elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados del sitio, en el desarrollo del proyecto y el grado de sustentabilidad depende de la posición de la gasolinera por estar en una vía carretera.

II.1.2 Selección del sitio

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

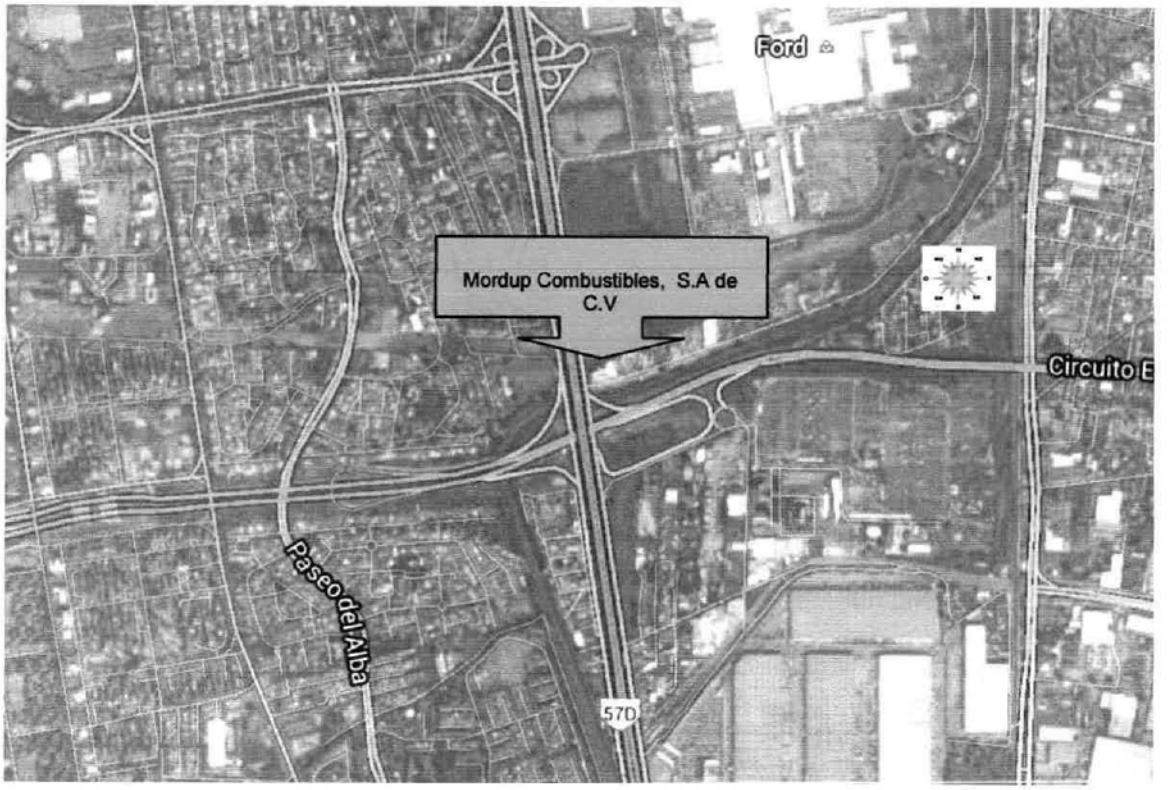
La selección del sitio obedeció a su posición geográfica y por ende económica, de construirse la estación estará en un lugar de gran afluencia vehicular, pues es una carretera principal que comunica la Ciudad de México, con en el Estado de México y el Norte del país. La alta afluencia de transporte, hacen del terreno un sitio inmejorable para instalar la estación de servicio.

No se estudiaron otras alternativas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

A. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice, tomando en consideración los siguientes casos, según corresponda:

a) Para proyectos puntuales o que se localizarán en un predio (pozos, estaciones de recolección, compresión, baterías de separación, complejos procesadores de hidrocarburos, plantas de almacenamiento de gas), señalar el punto de latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que éstas se presenten en UTM.


Ford
Mordup Combustibles, S.A de C.V
Circuito E
Paseo del Alba
57D

Mordup Combustibles, S.A. de C.V.
Jorge Jiménez Cantú
Dalias
Cjon Rosas
P Molino
Paseo Parques
Paseo del Alba
Parque Zoológico
Agustin Melgar
Vicente Suárez
Escuela
La Barrera
57D
Interceptor Ponien
Circuito Exterior Mexiquen
Parque La Marquesa
Autopista Méxi
Victoria

La gasolinera va a estar ubicada en el predio que ocupaba una tienda que vende cristales para automóviles.

El predio cuenta con las siguientes colindancias:

Al Noreste en (35.35m) treinta y cinco metros con treinta y cinco centímetros con solar dos y (1.68m) un metro y sesenta y ocho centímetros con calle sin nombre.

Al Sureste en (37.62m) treinta y siete metros con sesenta y dos centímetros con Calle sin nombre.

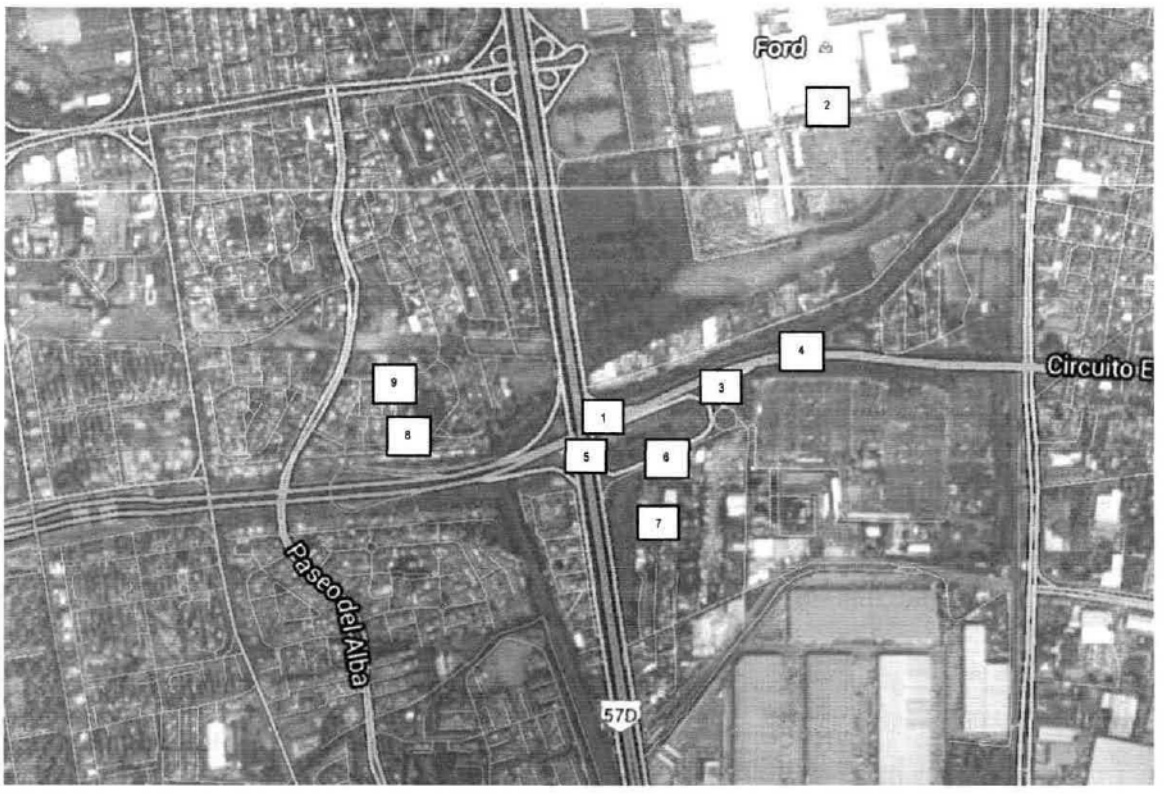
Al Suroeste (30.63m) treinta metros con sesenta y tres centímetros con Autopista México-Queretaro (frente principal) y,

Al Noroeste (37.28m) treinta y siete metros con veintiocho centímetros con reserva de crecimiento.

Coordenadas UTM

X Este	479628.45
Y Norte	2171433.15

La gasolinera estará en una zona Industrial que dota de servicios a la comunidad.



NORTE			
No.	Estructura	Distancia	Ubicación
1	Reserva Ecológica de la Compañía Ford	0.00 metros	Carretera México- Querétaro

NORESTE			
No.	Estructura	Distancia	Ubicación
2	Empresa	352.92 metros	Carretera México- Querétaro
3	Talleres	0 metros	Interceptor poniente
4	Empresa	273 metros	Interceptor poniente

OESTE			
No.	Estructura	Distancia	Ubicación
5	Autopista México – Querétaro y descenso del Circuito Bicentenario	30.63 metros	Carretera México- Querétaro

SUR			
No.	Estructura	Distancia	Ubicación
6	Río Interceptor Poniente	80.00 metros	Carretera México- Querétaro e Interceptor Poniente
7	Línea de Alta Tensión	133.33	Interceptor Poniente

OESTE			
No.	Estructura	Distancia	Ubicación
8	Colegio del Alba	406 metros	Parque Zoquipan
9	Parroquia San José	445 metros	Parque Zoquipan

b) Para proyectos cuya infraestructura y/o actividades se ubican de manera dispersa, en una zona o campo de desarrollo, proporcionar los puntos de coordenadas extremas que permitan establecer un polígono aproximado del área total del proyecto; asimismo señalar las coordenadas de cada una de las obras a desarrollar dentro de la zona o campo dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

No aplica

II.1.4 Inversión requerida:

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

Cinco millones de pesos

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

No determinado

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

- Tres millones de pesos
- Compra e instalación de tanques de doble pared, con sistema de alarmas

- Compra e instalación de sistema de recuperación de vapores.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio (en m²).

b) Superficie a afectar (en m ²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.)

No aplica

Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

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

Esta información se ajustará con las siguientes variantes:

a) Para proyectos puntuales se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.

Señalar la superficie total del predio y la superficie del mismo que se requiere para el proyecto haciendo un desglose de áreas y destino de las mismas, representándolas en un plano de conjunto del proyecto en el que se señalen las restricciones por derechos de vías, tendidos eléctricos, ductos, cuerpos de agua etc.

La gasolinera estará asentada en un predio donde actualmente se asienta una tienda de venta de parabrisas para automóviles denominada Cristakar, los datos del predio son:

Propietario:	Sr. Gustavo Eduardo Morales Cruz	Mordup Combustibles, SA de CV
Ubicación:	Carretera México – Querétaro Km 34.5, Colonia Parque Industrial Cuamatla, Municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. De México	Predio uno 1,244.93 M²

Cuadro de distribución de áreas del proyecto pretendido

La gasolinera estará desplantada en una superficie de: 540.80 m²

FORMATO ÚNICO DE MEMORIA DESCRIPTIVA

NOMBRE DEL PROYECTO Y USO ESPECÍFICO QUE SE PRETENDE

MORDUP COMBUSTIBLES, S.A. DE C.V. ESTACION DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA

DATOS DEL PREDIO

Propietario:		Arrendatario con el cual celebra:	MORDUP COMBUSTIBLES,S.A. DE C.V.
Ubicación:	AUTOPISTA MÉXICO-QUERETARO KM 34.5, COLONIA PARQUE INDUSTRIAL CUAMATLA, CUAUTITLAN IZCALLI ESTADO DE MEXICO	Superficie total (m^2):	1,244.93 M2

DATOS DEL PROYECTO (por edificio)

Planta o Nivel	Uso	Superficie de construcción: Construida (en su caso)	Superficie de construcción: Por Construir	Altura	Observaciones
SOTANO	ZONA DE TANQUES		103.50	SUBTERRANEO 5.40	NO SE CONSIDERA COMO SUPERFICIE DE CONSTRUCCION YA QUE ES UNA FOSA DE CONCRETO SUBTERRANEA
PLANTA BAJA	TIENDA DE CONVENIENCIA		119.14	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	CUARTO DE FACTURACION Y CUBO DE ESCALERAS		12.27	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	CUARTO DE CORTE		4.12	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	BODEGA DE LIMPIOS		7.79	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	VESTIDOR MUJERES		6.72	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	VESTIDOR HOMBRES		6.97	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	SANITARIOS MUJERES		9.75	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	SANITARIOS HOMBRES		10.27	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	CUARTO DE MAQUINAS		10.17	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	CUARTO DE CONTROL ELECTRICO		9.01	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	CUARTO DE SUCIOS		4.17	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
	AREA DE RESIDUOS PELIGROSOS		2.41	2.70	ESPESOR DE LOSA 10 CMS

ADMINISTRACION Y CUBO DE ESCALERAS	30.40	2.60	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
DEPARTAMENTO ADMINISTRADOR	21.90	2.60	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
PRIVADO	15.56	2.60	ESPESOR DE LOSA 10 CMS
TECHUMBRE ZONA DE GASOLINAS-DIESEL	253.85	5.40	

PLANTA ALTA

Total
TOTAL DE CONTRUCCIÓN : 540.80 M2

Superficie total de construcción	Total de cajones de estacionamiento	Superficie de construcción en desplante	Superficie del predio libre de construcción
540.80	9	207.79	1,037.14

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

Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

Usos del suelo en el predio en cuestión según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano o similar, Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México,

Uso de Suelo[2]

El predio cuenta con Cédula informativa de Zonificación.

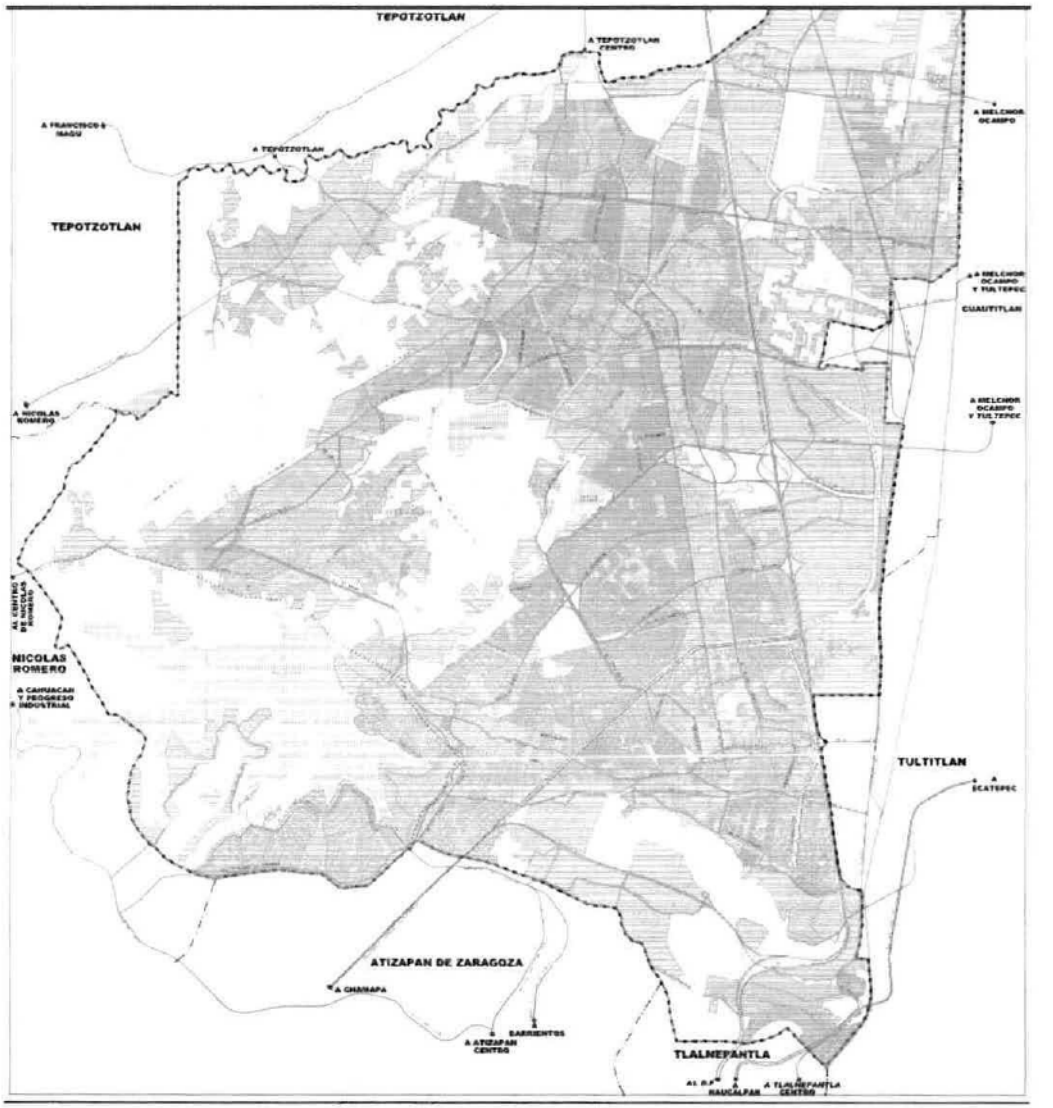
No. DE OFICIO	FECHA
DDUyMA:CIZ/1411/14	06/11/2014

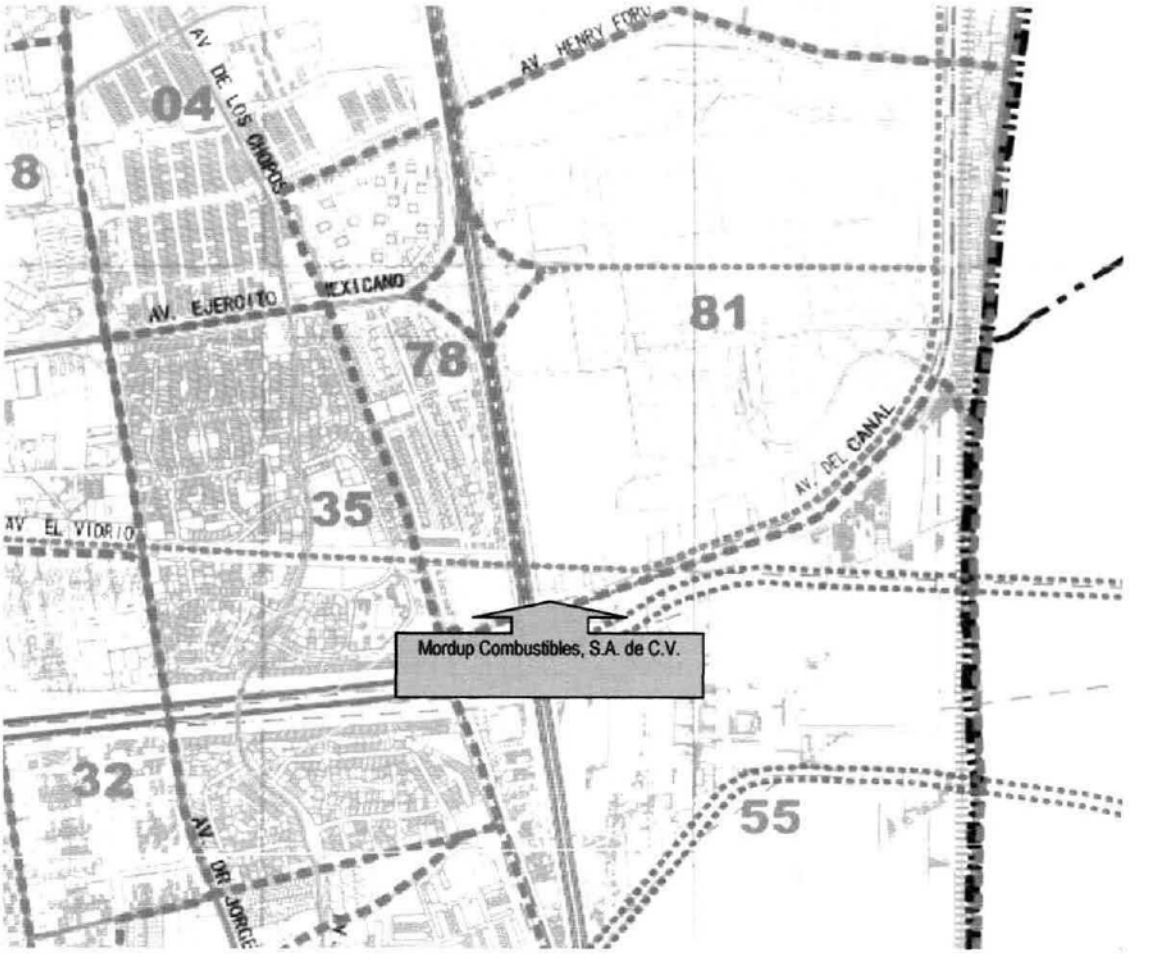
En donde se certifica que la Zona está clasificada como **CU.100-A COMERCIAL Y DE SERVICIOS EN DONDE SE PERMITE EL USO DE ESTACIONES DE SERVICIO.**

[2] Anexo 1 Cédula informativa de zonificación

PLANO DE USOS DE SUELO PREDOMINANTES EN EL SITIO

Municipio de Cuautitlán Izcalli




AV. HENRY FORD
AV. DE LOS CHOPOS
04
8
AV. EJERCITO MEXICANO
81
78
AV. DEL CANAL
35
AV. EL VIDRIO
Mordup Combustibles, S.A. de C.V.
32
55
AV. DR. JORGE

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA:

HABITACIONALES

Uso Habitacional — H25A — m2 de terreno bruto/vivienda — mezcla de usos

H.100.A	5-20-4.00	0-20-0
H.200.A	3-30-2.10	0-30-0
H.333.A	3-40-1.80	0-40-0
H.500.A	3-50-1.50	0-50-0
H.667.A	2-50-1.00	0-50-0
H.833.A	2-50-1.00	0-50-0

CENTRO URBANO

CU.100.A	5-20-4.00	7-20-5.60
CU.125.A	3-25-2.25	5-25-3.75
CU.200.A	3-30-2.10	5-30-3.50
CU.I	5-30-3.50	

EQUIPAMIENTO

E

RECREACIÓN Y TURISMO

RT 2-90-0.20 2-90-0.20

INDUSTRIA

Uso Industria — I-G-C — tamaño — situación — catalogación

I-M-N 3-30-2.10
INDUSTRIA MEDIANA NO CONTAMINANTE

I-P-N 3-25-2.25
INDUSTRIA PEQUEÑA NO CONTAMINANTE

I.G.N 3-40-1.80
INDUSTRIA GRANDE NO CONTAMINANTE

I.G.C 3-40-1.80
INDUSTRIA GRANDE CONTAMINANTE

El cuerpo de agua más cercano es el interceptor poniente, que en este tramo se ocupa como transporte de desechos o canal de aguas negras, está ubicado a 80 metros al Noroeste del predio.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas). De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero).

Para el Gobierno Municipal, el suministro de agua es fundamental para el desarrollo cotidiano de las personas, por eso impulsará que sea suficiente y dará énfasis a la difusión del ahorro de este vital líquido. El gobierno está obligado a mejorar el servicio de recolección de residuos sólidos, fomentando el reciclaje y rehusó de desechos. La electrificación y el alumbrado público son servicios básicos que debemos cumplir para mejorar las condiciones de vida y disminuir la inseguridad pública.

Agua potable

En el territorio municipal se identifican las siguientes corrientes superficiales: al noroeste el río Cuautitlán y el emisor poniente, su uso es para la agricultura de riego; el emisor poniente encauza aguas negras del Valle de México hacia el estado de Hidalgo. En el noroeste cruza el canal Castera, que lleva agua para riego de la presa de Zumpango. En la cabecera municipal cruzan cinco arroyos intermitentes, que nacen en la pila real de Atlamica y son: Diamante, Córdoba, Chiquito, Cacerías y el Molino.

Aspectos de Infraestructura

Concepto	Año	Cantidad	Unidad de Medida
Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable a/	**2010**	**6**	**(Fuente)**
Federal 5		**5**	
Otras (derivación o deshielo) 5		**5**	
Estatal 1		**1**	
Pozo profundo 1		**1**	

a/ La información comprende los tipos de servicio público y privado. Los sistemas que no presentan caudal de operación se encuentran en proceso de rehabilitación o fuera de operación

b/ Incluye únicamente vehículos registrados vigentes.

c/ Se refiere a expendios ubicados en pequeños comercios.
Fuente: IGECEM. Dirección de Estadística. Elaborado con base en información proporcionada por las unidades productoras de información de los ámbitos federal y estatal.
d/ Incluye centros de atención al público, centros de depósitos masivos, centros de reparto, oficinas de servicio directo, módulos de servicios, centros operativos regionales, módulos de expendios automáticos de estampillas, centros de atención integral y ventanillas de Mexpost en administraciones de correos.

Fuente: IGECEM 2011

El municipio cuenta con 12 pozos profundos y 5 derivaciones con 554.0 l.ps, 71 equipos de bombeo con 2673 H.P. CON 1.14 m3/seg.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO				VOLUMEN DIARIO PROMEDIO DE EXTRACCIÓN (LTS / SEG)		
Municipio	Total	Pozo Profundo	Manantial	Total	Pozo Profundo	Manantial
Cuautitlán	12	Pozo 18 del ramal de Teoloyucan con 3 derivaciones: 1. Loma Bonita, 2. Pozo II Cuautitlan, 3. San José Puente Grande.	No existe	421,3 Litros por segundo	42, 12	No existe
		4. Pozo Santa María Huecatitla			42,12	
		5. Pozo Lázaro Cárdenas			42,12	
		6. Pozo San Francisco Cascantitla			42,12	
		7. Pozo Loma Bonita			42,12	
		8. Pozo Rancho San Blas			42,12	
		9. Pozo Santa Elena			65,82	
		10. Pozo Misiones			49,38	
		11. Pozo La Joya			34,9	
		12. Pozo San Blas			18,15	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO

La red hidráulica del municipio se alimenta de dos maneras, la primera mediante el Ramal Teoloyucan que abastece a la parte más antigua del municipio, y 9 Pozos que distribuyen agua principalmente a las Colonias de menos de 3 lustros de antigüedad con diámetros de 2, 4 y 6 pulgadas.

Tema y Subtema de Desarrollo	Programas de la estructura Programática	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
5.2.4 Servicios Públicos Agua	100202 Agua y Saneamiento	A través de los 12 Pozos existentes en el municipio se logra abastecer al agua al 100% de las comunidades del municipio. Los ramales permiten la perforación de pozos en la zona norte del municipio.	Incorporar el servicio de agua potable de la zona rural de San Mateo Ixtacalco y Santa María Huecatitla a la administración del municipio. Gestionar la propiedad de oos pozos estatales a fin de disminuir el costo por el agua en bloque que se genera por el vital líquido.	La profundidad a la que se extrae agua en los pozos se ha incrementado de tal manera que están a punto de agotarse. El agua de la zona rural es administrada por un consejo representativo de sus comunidades y no aportan cantidad económica alguna para el mantenimiento y operación de las redes hidráulicas.	Disminuir los niveles acuíferos de agua potable en el subsuelo de forma que sea controlado su suministro.

Drenaje, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas

El alcantarillado es el sistema hidráulico a través del cual se evacuan las aguas residuales, sean albañales o de lluvia. Al norte del municipio se descargan las aguas residuales pluviales al emisor poniente, al rio Diamante y al emisor profundo denominado Melchor Ocampo, al Sur Rio el Melchor Ocampo, al sur Rio el Molino y La Palma, al Oriente cauce natural Matamoros, Chamacuero y Córdoba, Al Poniente con el Emisor Poniente.

El desalojo de las aguas pluviales y negras es a través de cárcamos con estaciones de bombeo para verterlos a los cauces naturales, para ello se utilizan hasta 29 bombas charqueras que tiene la capacidad de bombear de 15 a 30 litros de agua por segundo cada una de ellas.

Se cuenta con 7 plantas de tratamiento, 4 fuera de operación y 3 operadas por los fraccionadores. El sitio de disposición y tratamiento de aguas negras es a riego de parcelas, emisor del Poniente, canal

Cartagena y gran canal del desagüe, además se cuenta con 4 colectores, 6 subcolectores y red de atarjeas el 80% del territorio del municipio.

FODA

Tema y Subtema de Desarrollo	Programas de la estructura Programática	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
5.2.4 Servicios Públicos Drenaje y Alcantarilladlo	100202 Agua y Saneamiento	Se cuenta con una infraestructura de drenaje con una capacidad de desalojar 580 litros por segundo en promedio en el municipio. El emisor poniente tiene una capacidad de desaguar 30 metros cúbicos por segundo, y es abierto en la zona Nororiente del municipio.	Ampliar la capacidad de drenaje profundo y de conexión en las zonas rurales.	Insuficiente infraestructura de drenaje que ante precipitaciones pluviales severas desborda las capacidades y crea caso en algunas comunidades del municipio. Las comunidades rurales y los asentamientos humanos irregulares carecen de drenaje y alcantarillado.	Precipitaciones pluviales intensas que generen inundaciones en las comunidades cercanas a los canales y/o ríos de desagüe.

PROSPECTIVA

Tema/Subtema de Desarrollo	Programa de estructura programática	Escenario tendencial	Escenario factible
Agua	100202 Agua y Saneamiento	Continúa el desabasto en algunas zonas del municipio, persiste la mala calidad del vital líquido y aun sigue la falta de pago por parte de la ciudadanía en este rubro.	Se iniciaran jornadas para abastecer de agua a la población que la necesite y a si mismo se incrementan programas para que realicen sus pagos para tener un mayor contro.

Electrificación y Alumbrado Público

La red de conducción y distribución se maneja por contactares que son colocados cada 12 luminarias para balancear los circuitos eléctricos de la red de alumbrado público, existen 8753 lámparas instaladas principalmente en avenidas y calles de las comunidades del municipio.
Existen 4 subestaciones que previenen la disminución de voltaje, estas se encuentran en el Fraccionamiento Cebadales, Rancho San Blas, Colonia Lázaro Cárdenas y Fraccionamiento Santa Elena, que son las comunidades con mayor carga de consumo eléctrico.

Aspectos de Infraestructura

Concepto	Año	Cantidad	Unidad de Medida
Electricidad 2010	**2010**		0
Usuarios del servicio eléctrico		31 450	(Usuario)
Industrial		3 516	0
Residencial		27 886	Residencial 27 886
Agricola		8	0
Alumbrado público		12	0
Bombeo de aguas potables y negras		28	0
Volumen de las ventas		122 505	(Megawatt por hora)
Industrial		96 431	0
Residencial		15 190	0
Agricola		41	0
Alumbrado público		7 112	0
Bombeo de aguas potables y negras		3 731	0
Valor de las ventas		23 347	(Miles de pesos)
Industrial		2 475	0
Residencial		17 926	0
Agricola		1 285	0
Alumbrado público		2 200	0
Bombeo de aguas potables y negras		-539	0

Fuente: IGECEM 2011

PROSPECTIVA

Tema/Subtema de Desarrollo	Programa de estructura programática	Escenario tendencial	Escenario factible
Electrificación y Alumbrado Público	100401 Energía	La cobertura de alumbrado público en zonas rurales y urbanas se ha vuelto deficiente por no efectuar un mantenimiento correctivo adecuado, lo cual mantiene en funcionamiento a menos del 50% de la infraestructura instalada. Además de ello la capacidad instalada no cubre las necesidades que brinden seguridad pública a la ciudadanía.	De mantener la disminución el servicio de alumbrado público, el nivel de inseguridad se elevará considerablemente. Lo cual generará en insatisfacción ciudadana.

Manejo de residuos sólidos

En Cuautitlán contamos con 11 vehículos compactadores con capacidad de transportación de 10 toneladas y dos volteos con capacidad de 4 a 5 toneladas, estos se encargan de la transferencia de desechos de 140 toneladas diariamente toda vez que no contamos con un depósito final, es por eso que se envían al relleno sanitario regional de Prolongación Sur Av. Ahuehuetes s/n Ejidos de Santa María Tianguistengo en Cuautitlán Izcalli, que es operado por la empresa Tersa del Golfo S. de R. L. de C. V., en el cual cuenta con recepción y disposición final.

Además de contar con 11 triciclos de basura que apoyan en la recolección de basura en diferentes zonas del municipio, contando también con el barrido, papeleo y limpieza en la jornadas de trabajo de los diferentes lados del municipio.

El proceso de la recolección es muy simple y no contempla la promoción del reciclado, de la reutilización o del rehúso de material que pueda aprovecharse bajo esas condiciones como son el cartón, pet, vidrio, aluminio, metales o papel.

El costo de mantener el servicio es muy elevado, motivo por el cual es necesario cambia el sistema de trabajo y tratar los residuos sólidos de manera en que se pueda disminuir el gasto y se recicle material.

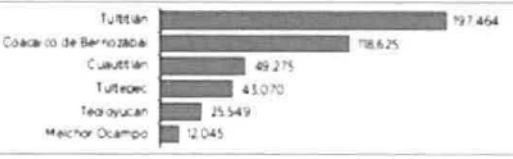
El promedio de residuos sólidos desalojados se aproxima a las 135 toneladas diarias, lo cual representa la generación de ,963 kg de residuos sólidos por habitante al día, si bien representa un promedio inferiro a la generación media del país, sí es urgente cambiar la dinámica bajo la cual se brinda este servicio.

Cuadro 13. Volumen de basura recolectada en la Region XIV Tuxtlan, 2009-2011

Municipio	Volumen de basura recolectada (toneladas)			Número de vehículos recolectores de basura		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Coacalco de Berriozabal	37,595	116,800	118,625	27	27	27
Cuautitlan	37,230	43,800	49,275	9	11	11
Melchor Ocampo	4,015	10,950	12,045	2	3	3
Teoloyucan	21,170	21,170	25,549	4	4	5
Tultepec	32,197	40,150	43,070	14	14	15
Tuxtlan	33,945	193,450	197,464	22	28	30
Total	166,152	426,320	446,028	78	87	91

Fuente: GEM, 2011 y SEMEAM, 2011

Grafica 11. Volumen de basura recolectada en la Region XIV Tuxtlan, 2011
(miles de toneladas)



PROSPECTIVA

Tema/Subtema de Desarrollo	Programa de estructura programática	Escenario tendencial	Escenario factible
Manejo de residuos sólidos	110101 Protección al Medio Ambiente	La falta de un depósito propio final de los desechos sólidos continua siendo un gasto para el municipio, al igual que la falta de cultura para separar los desechos en orgánicos e inorgánico, que comienza con el miso sistema de recolección, de continuar de esta manera el gasto crecerá a tal grado que será imposible cubrirlo por el municipio.	Se atienden los problemas de los desechos sólidos de manera urgente, con el reciclado, rehúso y transformación de los residuos orgánicos.

OBJETIVO, ESTRATEGIA, LINEAS DE ACCIÓN

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
Objetivos	Estrategias	Líneas de Acción
	Establecer acciones de manejo y disposición final de residuos sólidos que aseguren su confinamiento adecuado disminuyendo el grado de contaminación de la tierra	1.1 Mejorar de manera continua la recolección, el manejo y depósito municipal de los residuos sólidos. 1.2 Gestionar ante los diversos órdenes de Gobierno la construcción de una cámara de transferencia de residuos sólidos, para eficientar su manejo y reducción de costos. 1.3 Recolección de residuos sólidos en todas las colonias y fraccionamientos del territorio municipal, también reforzar y mejorar rutas del servicio de recolección de residuos sólidos en todo el municipio así como dar atención especial a escuelas en cuanto a recolección de residuos sólidos periódicamente, diariamente se efectuará el barrido manual de calles del municipio

Situación e infraestructura de las comunicaciones y el transporte

Situación e Infraestructura de las Comunicaciones y el Transporte Concepto La capacidad vial se ha visto rebasada por el crecimiento urbano y demográfico del municipio, pese la ampliación y creación de avenidas, así como a la construcción de puentes que permiten no cortar la circulación por el cruce ferroviaria, el cruce por el Centro del Municipio sigue siendo caótico, sin embargo existe la posibilidad de abrir vialidades que desfoguen el tránsito de la parte central por la zona rural y con ello incorporarla de mejor manera a la dinámica social.
En relación al estado de las vialidades y caminos municipales, se encuentran en un grave deterioro por falta de mantenimiento, sin embargo desde el inicio del gobierno ha sido una prioridad rehabilitar las avenidas de modo que sea favorable la circulación de los automovilistas.

Principales Avenidas:

Capacidad de Integración Vial

Principales vialidades	Local o regional	Tramo	
		Desde	Hasta
1. Tepotzotlán-Cuautitlán	Regional	20 de Noviembre	Av. Teoloyucan
2. Teoloyucan-Cuautitlán	Regional	20 de Noviembre	Av. Teoloyucan
3. Lechería-Cuautitlán	Regional	Guadalupe	Barracuda
4. Cuautitlán-Melchor Ocampo	Regional	Morelos	Juan Diego
5. Av. 20 de Noviembre	Local	Teoloyucan	Barracuda
6. Av. De los Ahuehuetes	Local	Filiberto Gómez	2 Rios
7. Av. 16 de Septiembre	Local	Barracuda	Pino Suarez
8. Calzada de Guadalupe	Local	Guadalupe	Barracuda
9. Av. Morelos	Local	Bolivar Norte	Blvrd. Francisco I. Madero
10. La Joya	Local	Barracuda	Blvrd. Francisco I. Madero
11. Teyahualco	Local	Juan Diego	Av. Toluca
12. Camino Rancho Xaltipa	Local	Tejocote	Juan Diego
13. De los Fresnos	Local	Barracuda	Tejocote
14. Ferrocarriles Nacionales	Local	Mina	Barracuda

Integración de las Líneas de Transporte Público a las vialidades municipales

Capacidad de Integración Vial

Tipo de transporte*	Ruta que cubre	Tramo que corren		Zona que cubre
		Origen	Destino	
Autobuses	Cuautitlán Aurora Concepción y Anexas	Cuautitlán	Aurora Concepción y Anexas	Cuautitlán-Cuautitlán Izcalli
Autobuses	Cuautitlán Izcalli y Anexas	Cuautitlán	Cuautitlán Izcalli	Cuautitlán-Cuautitlán Izcalli
Autobuses	Melchor Ocampo, Cuautitlán y Distrito Federal	Melchor Ocampo	Distrito Federal	Melchor Ocampo, Cuautitlán y Distrito Federal
Autobuses	Zumpango, Cuautitlán	Zumpango	Cuautitlán	Zumpango, Melchor Ocampo, Cuautitlán
Autobuses	Coyotepec-Cuautitlán	Coyotepec	Cuautitlán	Coyotepec-Cuautitlán
Autobuses	Tultepec-Cuautitlán	Tultepec	Cuautitlán	Tultepec-Cuautitlán
Autobuses	Tultitlán-Cuautitlán	Tultitlán	Cuautitlán	Tultitlán-Cuautitlán
Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México o tren suburbano del Valle de México	Cuautitlán-Buena Vista	Cuautitlán	Buena Vista	Cuautitlán-Buena Vista

** Foráneo, suburbano y local (autobuses, microbuses y taxis)*

Aspectos de Infraestructura:

Concepto	Año	Cantidad	Unidad de Medida
Comunicaciones y Transportes	2010		
Longitud de carreteras		10	(Kilómetro)
Alimentadoras estatales		10	0
Pavimentada		10	0
Vehículos registrados por tipo de servicio b/	2010	2 409	(Vehículo)
Sedán		983	0
Combi/Vagoneta		278	0
Microbús		1 065	Microbús 1 065
Autobús		2	0
Otras Unidades		81	0
Concesiones por modalidad de servicio	2010	2 409	(Concesión)
Taxis		977	0
Transporte de pasajeros		1 065	0
Carga en General		39	0
Transporte de grúa		42	0
Transporte escolar		2	0
Colectivo de ruta		278	0
Radio taxi		6	0

a/ La información comprende los pos de servicio publico y privado. Los sistemas que no presentan caudal de operacion se encuentran en proceso de rehabilitacion o fuera de operacionb/ Incluye unicamente vehiculos registrados vigentes c/ Se refiere a expendios ubicados en pequeños comercios.

Fuente: IGECEM. Direccion de Estadisca. Elaborado con base en información proporcionada por las unidades productoras de información de los ámbitos federal y estatal.d/ Incluye centros de atencion al publico, centros de depósitos masivos, centros de reparto, oficinas de servicio directo, modulos de servicios, centros operavos regionales, modulos de expendios automacos de estampillas, centros de atencion integral y y ventanillas de Mexpost en administraciones de correos

Fuente: IGECEM 2011

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente (tomar en consideración las tablas1 y 2).

La estación contará con:

1.- Dos tanques de doble pared (acero-polietileno), marca Tipsa de 3.60 x 10.27 m. (diámetro x largo) de 100,000 lts de capacidad total pero dividido en 60,000 lts (Diesel) y 40,000 lts. (Gasolina Premium); y de 3.60 x 8.10 m. (diámetro x largo) de 80,000 lts. de capacidad para (Gasolina Magna). Los tanques cuentan con el sistema de pruebas de hermeticidad por vacío en su espacio intersticial aprobado por PEMEX, lo que permite constatar que los tanques están completamente herméticos cuando se reciben en obra y cuentan con las siguientes características:

Constan de un tanque primario construido de acuerdo a la norma UL58 exigida por PEMEX para tanques subterráneos; todas las uniones de los tanques de acero llevan ensamble con pestaña (incluyendo las tapas), añadiendo rigidez al cuerpo y originando un ensamble perfecto.

El 100% de la soldadura de los tanques de acero son aplicadas con máquinas semicomputarizadas de arco sumergido (SAW), que asegura la penetración completa de la soldadura, y establece una unión hermética permanente.

El tanque primario se prueba de acuerdo a la norma UL58, para después fondearse con primer antioxidante; ya después se le "ajusta", utilizando un proceso de termofusión, una chaqueta de polietileno de alta densidad importado y completamente avalado por la norma UL1746; lo que crea una verdadera contención secundaria. Finalmente después de selladas todas las boquillas y la entrada hombre, se establece un vacío en el espacio intersticial, el cual estará monitoreado desde el día en que se finalizó su fabricación, hasta el día que se entrega en obra.

El tanque combina la resistencia del acero (y su compatibilidad con todos los combustibles) como material para la elaboración de su compartimiento interior, y las bondades elásticas del polietileno de alta densidad; que se ajusta completamente al tanque primario pero que nunca deja de actuar como un verdadero contenedor secundario.

Cada tanque cuenta con el sistema de pruebas de hermeticidad anuales aprobado por PEMEX; que consta de un vacuómetro verificando el vacío aplicado en su espacio intersticial, con el que el tanque sale de la planta.

Los tanques cuentan con un certificado de garantía por escrito de 30 años por cada tanque.

2.- Tubería de doble pared para la transportación del combustible a los dispensarios, la cual será: tubería primaria flexible de 1 ½" Ø y tubería secundaria flexible de material termoformado de 4 ½" Ø, la *recuperación de vapores será en su totalidad de tubería de acero al carbón ced. 40 sin costura de 3" Ø.*

Se instalaran sistemas de electroniveles para medición en tanques, para control de inventarios y sistema electrónico de detectores de fugas de producto con conexión eléctrica a tableros para lectura remota, ubicados en el espacio anular de los tanques en pozos de observación y en registros de motobombas y en contenedores de dispensarios.

3.- Tres dispensarios séxtuples de tres computadores y seis mangueras; un dispensario master 2 mangueras un producto y un dispensario satélite una manguera un producto ambos para el despacho de Diesel exclusivamente, todos de marca Gilbarco y/o similar pero de modelo y/o prototipo aprobado por la Dirección General de Normas, los primeros para el despacho de gasolinas Magna-Premium y Diésel.

4.- Tres dispensarios agua-aire, tipo torre.

5.- *Contara con extintores de polvo químico tipo ABC de 9 Kg en área de almacenamiento, oficinas* y de despacho (islas)

DISTRIBUCION DE ESPACIOS Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

El área del edificio de oficinas y servicios se compone de una construcción de dos niveles, la tienda de conveniencia de un solo nivel; con las siguientes características en los materiales:

- Plantilla de cimentación a base de concreto simple f'c= 100 kg/cm².
- Cimentación de concreto reforzado f'c=250 kg/cm² y fy= 4,200 kg/cm².
- Muros de Block semipesado 15X20X40 cms hueco.
- Cerramientos y/o cadenas de concreto armado.
- Losa acero de 11 cms. De peralte, concreto f'c=250 kg/cm².
- Pisos de loseta de cerámica.
- Cancelería de aluminio.
- El acero de refuerzo será fy= 4,200 kg/cm².

La cubierta para el área de despacho se fabricará y montará en el sitio a base de perfiles y estructura metálica sobre una cimentación de concreto armado, la estructura tubular será pintada en su totalidad en esmalte blanco.

El núcleo de servicios en dos niveles se construirá de manera tradicional con cimentación de concreto armado a base de losa de cimentación, desplantando muros de mampostería o tabique rojo recocido, con losas y trabes de concreto armado.

Los rellenos en losas y azoteas se harán mediante material inerte ligero revistiendo con enladrillados para dar pendiente. Las guarniciones serán de 15 cm. de altura paralela al nivel de piso terminado

Todos los acabados serán bajo las especificaciones, disposiciones y normas de catálogos Pemex, las cuales se describen en planos Arquitectónicos correspondientes a acabados.

Anuncio distintivo independiente:

El anuncio será a base de estructura 100% aluminio de 1", soldada para máxima resistencia, sistema de iluminación a través de equipo de 2x72 watts, en forma vertical para su fácil mantenimiento, tapas abatibles en lámina de aluminio cal. 24; caras flexibles en lona, rotuladas con viniles autoadheribles.

Techumbre en zona de abastecimiento de combustible

Las columnas que soportarán las cubiertas, serán de acero utilizando una sección rectangular A -36. Las formas se ajustan al diseño arquitectónico y dependen del cálculo estructural. La estructura de la cubierta es de acero y estará calculada para las diversas condiciones de servicio que la afectan, esta fabricada a base de laminas pintro lisas y están unidas con un traslape del 10% de su ancho. La cubierta está apoyada en la estructura principal con objeto de presentar un plafón limpio, libre de cualquier elemento estructural y contando con una pendiente mínima del 2% en uno o dos sentidos. Las aguas pluviales acumuladas en la cubierta, se canalizaran en todos los casos hacia el drenaje correspondiente, quedando prohibida su caída libre.

Faldón perimetral

La cubierta de las áreas de despacho, contarán perimetralmente con un faldón de 0.90 m. Mínimo de peralte.

Este elemento tiene el logotipo institucional de Petróleos Mexicanos; el faldón es fabricado en este caso particular a base de alucobond, lona ahulada traslucida en forma de panel, tipo sándwich y núcleo de polietileno en forma de papel, no flamable, ni favorable a la combustión, y resistente a las deformaciones provocadas por los cambios bruscos de temperatura o por fuertes vientos.

Las características de montaje de este material son de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La iluminación estará sujeta a la propuesta que para tal efecto presenten los fabricantes; para esta opción la iluminación es desde su parte exterior en la zona del copete del faldón y solo por sus caras frontales de la Estación de Servicio, siendo esta a base de lámparas Slim Line.

Niveles de iluminación y ventilación

Los locales, tanto del área de oficinas y servicios contarán con los medios que aseguran la iluminación diurna y nocturna necesaria para sus ocupantes; la iluminación diurna natural se da por medio de ventanas que dan directamente a superficies descubiertas. En el caso de la iluminación nocturna en luxes que se proporciona por medios artificiales son como mínimo:

- En el área de oficinas y servicios (250 nivel de iluminación en luxes),
- Áreas de servicio (70 niveles de iluminación en luxes) y
- Áreas de bombas (200 niveles de iluminación en luxes).

Se contará dentro de cada local con la suficiente iluminación natural para satisfacer los requerimientos de esta, tanto en el edificio de oficinas y servicios.

Aspectos constructivos de las instalaciones

Los principales servicios con los que cuenta son:

- Red de agua potable.
- Red de drenaje.
- Luz.

Sistema hidráulico

La Estación de servicio constará de dos zonas, una de servicio y otra de oficinas distribuidas en dos plantas para optimizar el diseño de instalaciones de la estación se ha dividido en dos cuerpos: a) Dispensario y b) Oficinas. En el área de oficinas se cuenta con 1 WC, 1 regadera y 1 lavabo, está división optimiza el servicio de mantenimiento de las instalaciones.

Dotación hidráulica

La dotación hidráulica esta predispuesta de acuerdo a las dotaciones establecidas actualmente en las normas técnicas complementarias. Apartado 2.6 Instalaciones Hidráulicas Tabla 2 – 13, vivienda, datación 200 lts/hab/día.

DEMANDA DE AGUA POTABLE (USO)

DOTACION	CANTIDAD	TIPO	DOT. TOTAL
6 LTS/M²/DIA	78.99	M²	473.94 LTS/DÍA
40 LTS/TRAB/DIA	8	TRABAJADOR	320.00 LTS/DIA
		TOTAL	793.94 LTS/DÍA

Dada la existencia de servicio de agua potable en la zona, y de acuerdo a las necesidades que se requieren, la capacidad de almacenamiento se calculo para una cisterna con capacidad de 10,000 lts, que estará alimentada desde la derivación o toma municipal del predio, con tubería de 13 mm de diámetro en material cobre.

Para la cisterna se considera un equipo de bombeo, con motor de I hp este sistema alimentará por vasos comunicantes a todos los muebles y tomas de agua (incluyendo dispensarios de agua). Todos los equipos de bombeo serán automáticos y se controlaran con electro niveles, según normatividad de Pemex.

Drenaje sanitario:

Para el cálculo de gasto sanitario en edificaciones es por medio del método de Hunter, el cual se basa en las unidades mueble de descarga, para transformar las unidades mueble en gastos. Los nuevos desarrollos urbanos deberán incluir la construcción de sistemas separados para el drenaje de aguas residuales y pluviales. Por lo que este proyecto considera la separación de aguas residuales.

Gasto por el método de Hunter

MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.
INODORO	1	1	1
LAVABOS	1	1	1
		TOTAL	2

Gasto pluvial

Él numero de bajadas pluviales estará sujeto al área total techada, considerando una bajada pluvial de 4" Ø por cada 100.00 m.² techados como mínimo.

Para los desagües de agua pluvial, estos se descargarán a su respectiva BAP y éstas llegarán al nivel de planta baja y se desalojaran a un registro de aguas pluviales y a su vez se descargaran a la red municipal o bien escurrirán libremente a los registros de captación de la estación y de ahí al subsuelo mediante un sistema alternativo de captación de aguas pluviales.

En las áreas verdes el agua se filtra directamente al manto freático, estas áreas están protegidas con arriates y/o guarniciones de concreto.

Tanques de Almacenamiento de Gasolina

La fosa de tanques de almacenamiento estará construida a base de:

- Losa de cimentación de concreto armado.
- Muros de block hueco semipesado de 15x20x40 cms.
- Losa tapa de concreto armado.

- El armado de la cimentación y losa tapa será doble y será con acero de refuerzo fy= 4,200 kg/cm.² y concreto f'c=250 kg/cm².

Una vez colocados y fijados los tanques se rellenara la fosa con arena inerte y posteriormente se habilitara y colara la losa tapa.

Los pisos de toda el área de servicio de carga de combustible serán de concreto armado con espesor no menor de 15 cms. Contara con pendientes no menores de 1% hacia los registros con tapa de rejilla, forjando en las zonas de carga una charola que permita la captación de derrames de combustibles, fuera del área de carga se localizaran en el piso de concreto, rejillas pluviales; las rejillas que captan combustible y/o grasas, verterán directamente a una trampa de combustibles antes de salir al colector municipal, en el caso de las pluviales estas verterán directamente al colector municipal.

Las descargas de los muebles sanitarios verterán directamente hacia la red interna de aguas negras de la Estación, la cual descarga en el colector municipal. Tanto la red pluvial, de aguas negras y aguas grasosas contaran con registros de 40 x 60 cm. Y en los cambios de dirección y a una distancia no mayor de 8.00 m. Entre los mismos.

La tubería que conducirá esta agua tendrá una pendiente mínima del 2%. Hacia su destino de descarga. Los materiales a emplear para el sistema de drenajes serán:

- Tubería de polietileno de alta densidad (aguas grasosas).
- Bajadas de aguas negras y/o pluviales (Fo Fo y/o PVC).
- Tubo de albañal de concreto.
- Registros de tabique rojo recocido, aplanado integral en interiores y arenero. Con tapa ciega o tapa de rejilla según sea el caso.
- Los diámetros de las tuberías de descarga al colector no serán menores a 200 mm.

Todo el equipo, como son dispensarios, motobombas de combustibles, bomba de agua, salida de autotanques, techumbre, A.D.I., compresor, tablero, irán conectados a la red de tierras físicas.

La estación contará con sistema de paro de emergencia; en todo equipo como son tableros, dispensarios, compresor, anuncio, bombas y motobombas, en los cambios de un área a otra se instalaran un sello EYS a prueba de explosión

Instalaciones Eléctricas y Especiales:

Dada la factibilidad de servicios de energía eléctrica emitida por la propia CFE para operar la Estación de Servicio para una demanda de I5Kw.
La demanda será de 12kw
Tensión de suministro 23 kv
Tolerancia en la tensión +/- 10%
Frecuencia de 60 Hz
Tolerancia de frecuencia de 0.8 %
El servicio será a 3 Fases 4 Hilos / 60 Htz. en baja tención y el tipo de la instalación será subterránea.

Se considerara el colocar una subestación con un transformador de baja tención tipo pedestal con capacidad de 15 KVA 240/120.

Toda la instalación Eléctrica dentro del área peligrosa deberá ser a prueba de explosión y/o incendio, manual de especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio (Edición 2006)

CARACTERÍSTICAS DE LOS TANQUES

El tanque estará instalado a un nivel inferior al de terminación del piso; cumpliendo con el criterio de doble contenedor. Ver figuras No.1, No. 2 y No. 3 de tanque de almacenamiento.

Figura No. 1

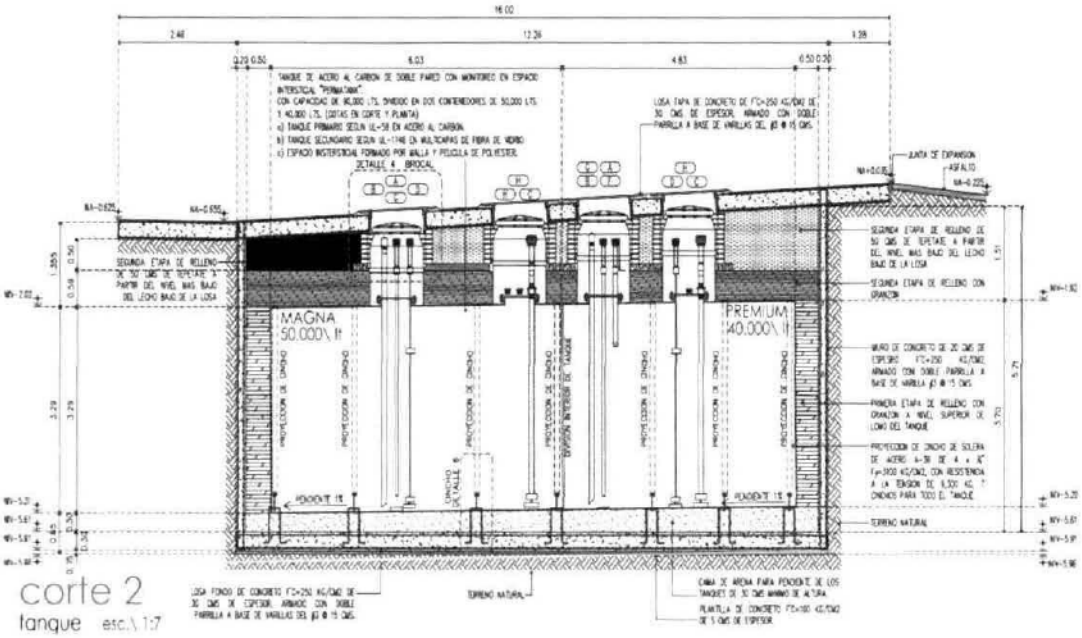


Figura 2 CORTE TRANSVERSAL DE LOS TANQUES

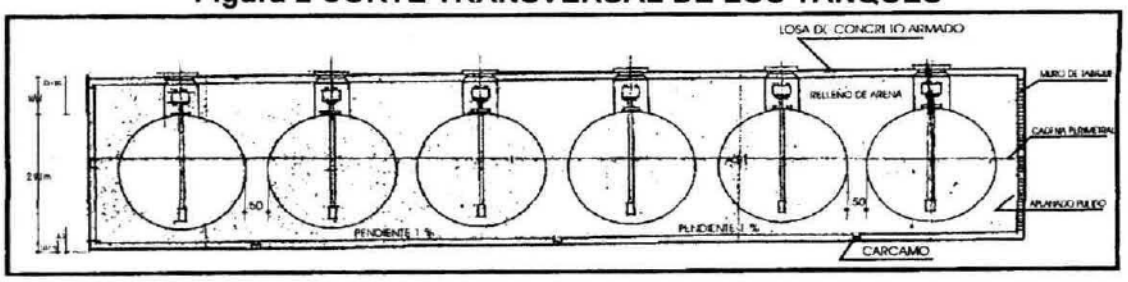
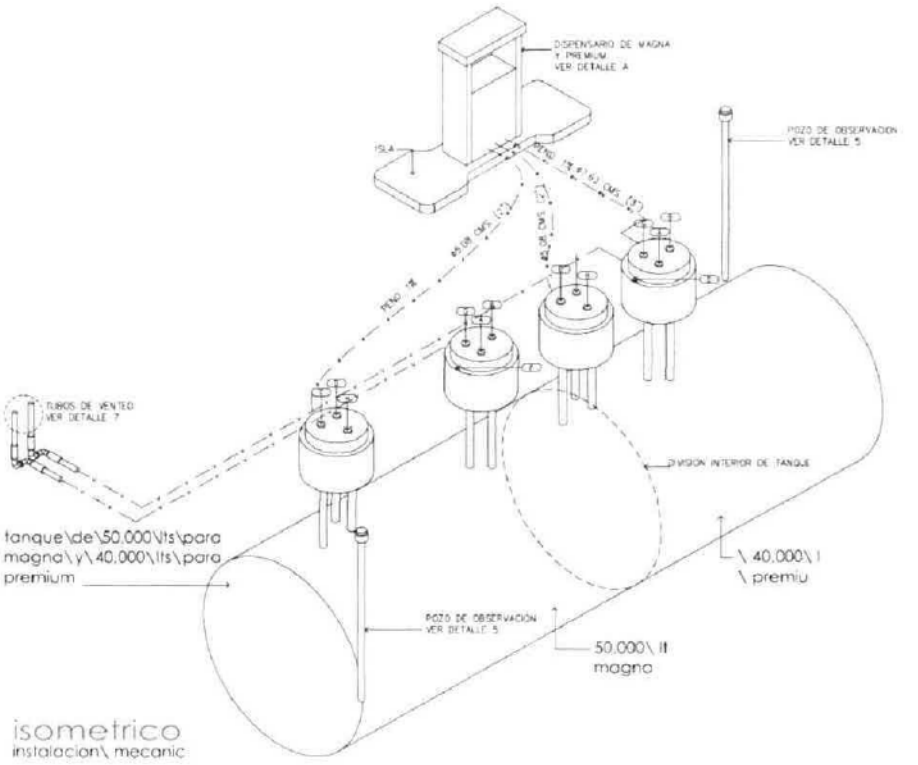


Figura No.3 **Isométrico de tanques**



Estos tanques consisten en un tanque primario de acero al carbón, cubierto totalmente por un tanque secundario de poliéster isoftálico, reforzado con fibra de vidrio, con un espesor mínimo de 3.2 mm (1/8"), que protege el tanque primario contra la corrosión del ambiente externo subterráneo y lo aisla dieléctricamente.

Ambos tanques están separados al 100 % por una malla de polietileno de espesor mínimo de 3.2 mm (1/8"), la cual forma un espacio anular perfectamente definido entre los dos tanques.

En caso de fuga del tanque primario, este espacio anular, permitirá que el líquido fluya a los tubos monitores de las dos tapas del tanque para que sea rápidamente detectada con los sistemas adecuados. El tiempo que tardan 5 litros de combustible provenientes de una fuga del tanque primario de acero, en un extremo del tanque, para llegar al tubo monitor es un minuto, cuando el tanque tiene una inclinación de 1 grado.

Su diseño ofrece una opción sencilla para asegurar la hermeticidad del tanque secundario, ya que puede ser sometido a una prueba de presión en su espacio anular, con el cual se entrega al cliente, para asegurar una prueba continua de hermeticidad del tanque secundario.

Cuentan con dos tubos integrados al tanque secundario de polietileno, los cuales forman parte del espacio anular para instalación del sistema de monitoreo de fugas en ambas tapas. Uno de los tubos tiene una conexión de acero de 2 pulgadas NPT, en la cual está colocado un sensor de líquidos.

El diseño del tanque secundario de polietileno - fibra de vidrio, elimina daños por deflexión, debidos al tránsito vehicular intenso, terremotos o condiciones de alta concentración de agua en el terreno.

Este tanque está protegido en su base con refuerzos de espuma de polietileno para mayor seguridad en su transporte.

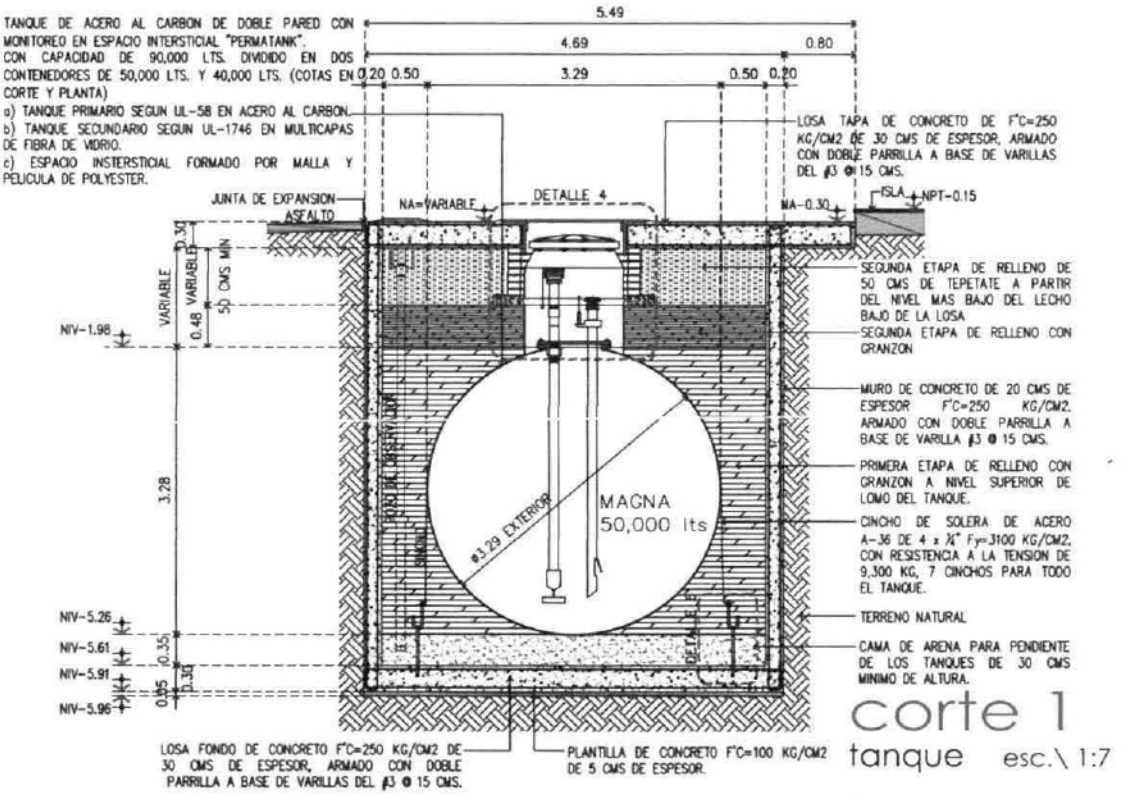
El tanque secundario de fibra de vidrio - polietileno da seguridad absoluta en su transporte, instalación y riesgos por colisión en su manejo, ya que es un material no fracturable.

La parte interna del tanque primario de acero estará totalmente recubierta con un mínimo de 12 milésimas de espesor de pintura, en capa seca.

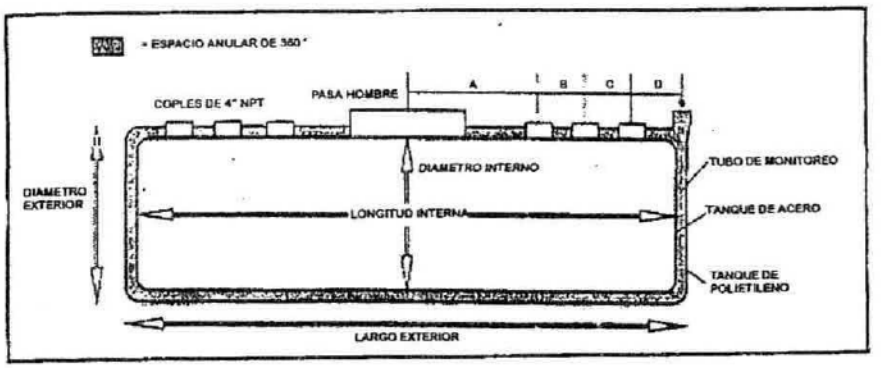
El tanque primario de acero contará con dos placas de refuerzo internas, a lo largo de todos sus coples, para protección del tanque por desgaste, al alimentar el combustible.

El tanque incluirá dos ganchos especiales para su levantamiento y dar facilidad en su manejo.

Todas las boquillas son de acero y se localizan en la parte superior del cuerpo de los tanques, sobre la línea longitudinal del cilindro.



DATOS TÉCNICOS



DIMENSIONES GENERALES

CAPACIDAD NOMINAL EN LITROS	CAPACIDAD REAL EN LITROS	TANQUE DE ACERO		ESPESOR ACERO A-36	TANQUE DE POLIETILENO		A M	B M	C M	D M	PESO TOTAL Kg.
		Diam. Int. m	Larg. Int. m		Diam. Ext. m.	Larg. Total m.					
30,000	31,796	2.44	6.80	6.4 mm	2,473	7,063	1.69	.45	.45	0.91	3,500
40,000	41,372	3.04	5.70	6.4 mm	3.076	5.963	0.92	.45	.45	1.03	4,000
50,000	51,534	3.04	7.10	7.9 mm	3.076	7.368	1.00	.45	1.40	0.71	5,700
60,000	61,695	3.04	8.50	7.9 mm	3.076	8.766	1.40	1.60	.45	0.81	6,600
80,000	81,293	3.04	11.20	9.5 mm	3.076	11.469	3.89	.45	.45	0.81	9,800
100,000	101,420	3.04	13.98	9.5 mm	3.076	14.250	5.29	.45	.45	0.81	11,709

ACCESORIOS

El tanque de almacenamiento tendrá los siguientes accesorios; los cuales deben de cumplir con los requerimientos señalados por Underwriters Laboratories (UL), instalados en registros o contenedores especiales, que no permiten el contacto directo con la losa de concreto:

- Bomba sumergible
- Accesorios para monitoreo en espacio anular de los tanques.
- Dispositivo de llenado; se cuenta con tubo sumergible
- Dispositivo para recuperación de vapores a autotanques
- Dispositivos para sistema de medición
- Boquillas adicionales
- Entrada hombre
- Dispositivos para purga de agua acumulada en su interior por condensación

Para el caso especifico de llenado, el contenedor tendrá un sistema de drenado de combustibles hacia el tanque.

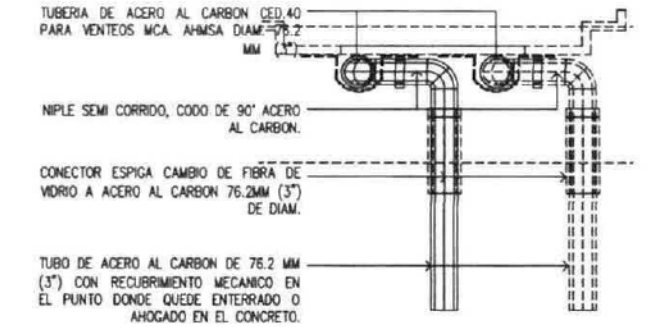
Además de los accesorios anteriores, se incluyen los siguientes:

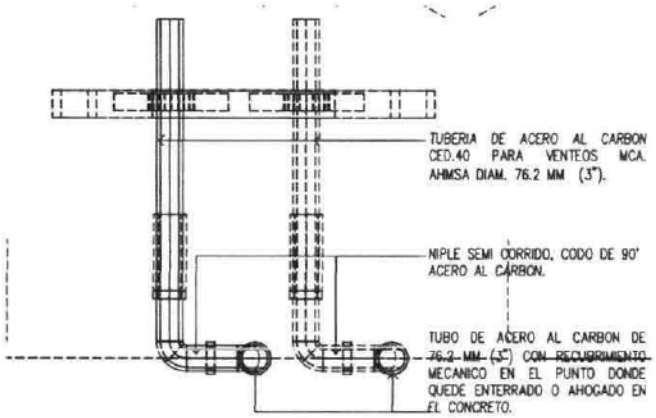
- Manovacuómetro con rango de 30 pulg. de mercurio (76 cm Mercurio) de vació y 28 PSI (2 Kg./cm2) de presión.
- Conexiones para manovacuómetro con reducciones 2" a 1/4", incluida una válvula de paso de aguja.
- Cojines de espuma de polietileno en la parte inferior del tanque para protección en el transporte y en la instalación.
- Orejas de izaje de acero A-36 1/2" espesor.

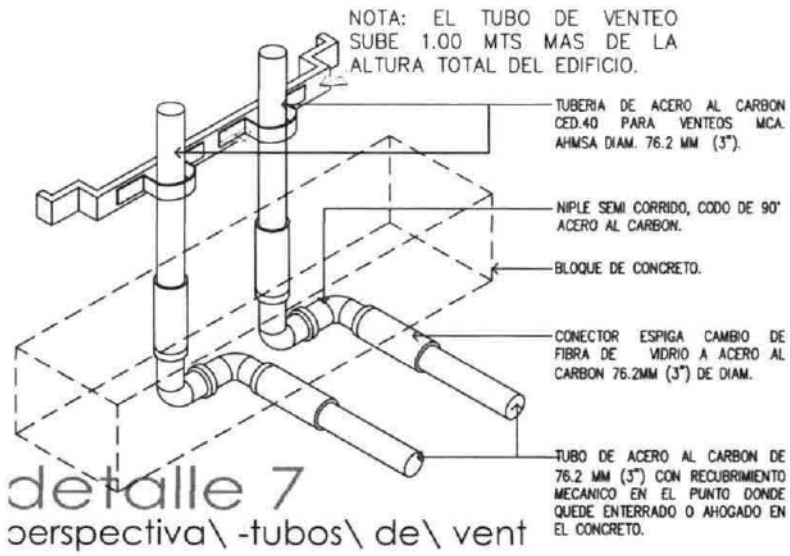
- Placas de golpeo en dirección de los coples para protección del fondo del tanque.

BOQUILLAS PARA VENTEO

Se contará con boquillas para venteo normal y de emergencia, adicionalmente a las boquillas de llenado y de extracción de producto.







ENTRADA HOMBRE

El tanque contará con una entrada hombre, para futuras inspecciones, limpieza interior o posibles reparaciones.

Esta entrada hombre estará en la parte superior, con una tapa diseñada en tal forma que en caso de siniestro, cuando se eleve la presión interna de los tanques, funcione como venteo de emergencia, para que la presión no exceda el valor de 2.5 PSI.

SISTEMA DE MONITOREO

Una vez instalado el tanque, se quitará el vacuómetro y sus conexiones; la tuerca para el cople de monitoreo tiene rosca izquierda, para fijar un tubo sin soltar el mismo cople.

SISTEMA DE MEDICION AUTOMATICO DE TANQUES

Se llevará un registro electrónico preciso de los inventarios en los diferentes productos.

Este registro lo llevarán los empleados diariamente y puede ser presentado ante Petróleos Mexicanos o la autoridad correspondiente, cuando sea requerido.

MONITOREO ENTRE CONTENEDORES

Se realizará el monitoreo continuo a través de sensores electrónicos, para detección de hidrocarburos en el espacio anular de los tanques de doble pared.

Se contará con un sensor en el registro de la bomba sumergible.

PARA RECUPERACION EQUIPO ACCESORIO DE VAPORES Y SEGURIDAD

Los más recomendados para cumplir con la normatividad para el control de los vapores que se desprenden por el llenado de tanques son: el sistema de recuperación de vapores coaxial.

Estos sistemas de llenado consisten en lo siguiente:

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES DE PUNTOS DUALES

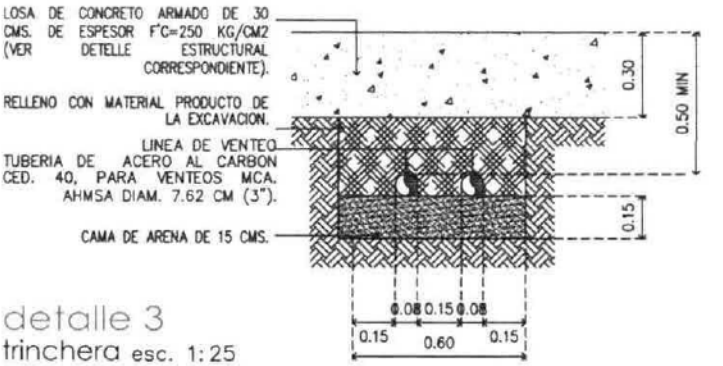
Este sistema utiliza dos tubos de acceso al tanque subterráneo, uno para la caída del producto y otro para regresar los vapores desplazados, al vehículo de entrega. Las configuraciones de puntos duales pueden usar una válvula de flotador de bola en el tanque, conectada a las líneas de retorno de vapor, como un medio de prevención de sobre- llenado. En caso de una condición de sobre-llenado, la válvula *de flotador restringe el flujo y permite para que reaccione el chofer.*

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES COAXIAL

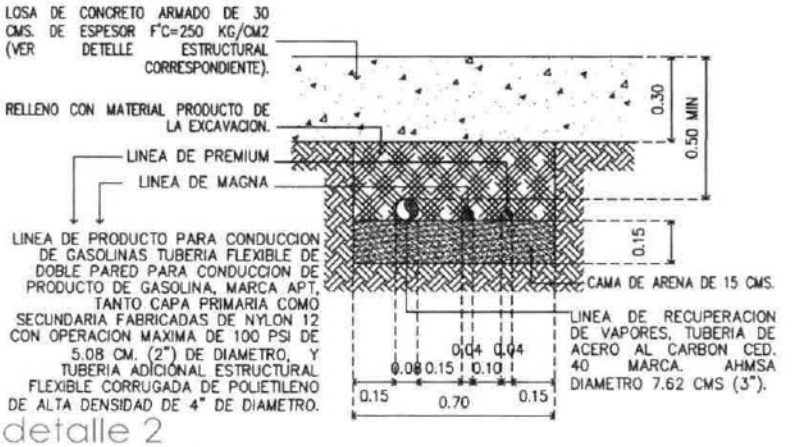
Este sistema lleva a cabo la caída del producto y el retorno de vapores, mediante un tubo elevador existente en el tanque; por lo tanto la instalación es fácil y no requiere de excavación. Conforme el producto se deja caer a través de un codo coaxial, el vapor en el tanque se desplaza hacia arriba y a través del área entre el tubo elevador y el tubo de caída y sigue una trayectoria de vapor en el codo, de regreso al vehículo de entrega. Mientras se deja caer el producto, se crea un vacío en el tanque del vehículo de entrega, que saca el vapor de regreso al tanque del camión.

TUBOS DE CAIDA DE PRODUCTO

Existe una variedad de tubos de caída; éste se inserta al tubo elevador hasta que toca fondo del tanque. La distancia de la parte superior del tubo o pulmones, a la orilla superior del tubo elevador se mide y se agregan 3 pulg. Luego se corta esta longitud del fondo del tubo de caída, a un ángulo de 45 ° en el campo, para ajustarse. Se usa con un adaptador y tapa de llenado ajustada.



detalle 3
trinchera esc. 1:25



detalle 2
trinchera esc. 1:25

POZOS DE INSPECCION

En el tanque se contará con pozos de inspección que dan acceso al tubo de llenado del tanque y contienen el combustible derramado durante la descarga del auto - tanque.

Se tendrán pozos de inspección para simple acceso a los accesorios del tanque subterráneo.

Se tendrá pozo de inspección de observación/monitoreo, que permitirá el acceso a la protección del pozo de monitoreo para cualquier intrusión indeseable.

PREVENCION DE SOBRE-LLENADO

El sobre - llenado puede ser peligroso y costoso. La agencia de Protección al Ambiente de E.U.A. (E.P.A) requiere el uso de dispositivos de cierre automático, válvulas de flotador de bola o alarmas de sobrellenado.

Los dispositivos de cierre automático logran el cierre positivo (no flujo) y así, la legislación de tanques de la E.P.A. permite un cierre a una capacidad mayor del tanque. Sin embargo, las válvulas de flotador de *bola y alarmas de alto nivel, deben colocarse a una capacidad del tanque inferior, ya que éstos no* alcanzan un cierre positivo.

La válvula de flotador de bola tiene un orificio de sangrado para liberar el aire comprimido en la parte superior del tanque, en caso de sobre llenado. Se previene el daño del cuerpo por medio del diseño de un resorte de acero inoxidable, que asegura que el flotador de acero inoxidable tenga movimiento libre.

Esta válvula se debe usar junto con un extractor de flotador de bola.

EXTRACTOR DE LA VALVULA DE FLOTADOR

Este consiste en un cuerpo extractor y la caja extractable interna. El cuerpo extractor puede montarse directamente sobre el tanque subterráneo, para asegurar y posicionar la válvula de flotador de bola en el tanque.

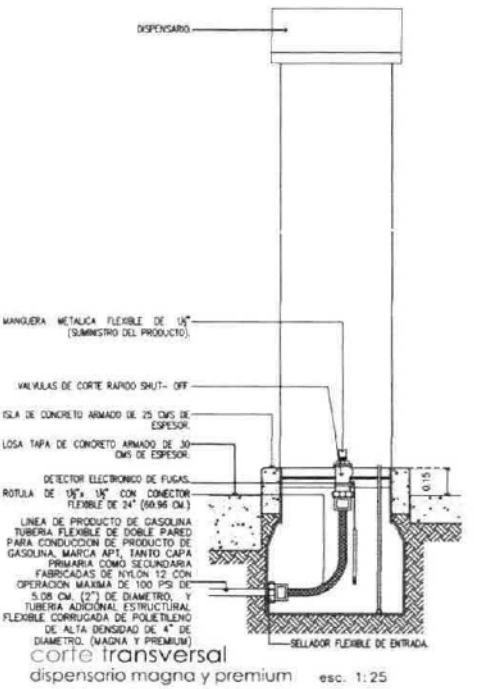
El cuerpo incluye un puerto NPT de 2 pulg, para venteo del tanque y están disponibles puertos múltiples opcionales, para la tubería de recuperación de vapores.

La válvula de flotador de bola puede instalarse y quitarse del cuerpo del extractor, usando una llave inglesa, sin necesidad de excavación

La caja del extractor también puede cambiarse de lugar, con un tapón para pruebas de tensión del tanque

VALVULAS DE CIERRE DE EMERGENCIA DEBAJO DEL BOMBEO.

Se contará con válvulas de emergencia (de corte) montadas sobre las líneas de combustibles, al nivel de la superficie de las islas de despacho y estarán diseñadas para cerrar en caso de fuego o impacto, para prevenir situaciones de riesgo posibles



VENTEOS

Las líneas de ventilación salen de la parte superior de los tanques de almacenamiento y se prolongaron en sentido horizontal, para salir verticalmente a la superficie del terreno.

La parte enterrada tiene una pendiente del 2 % hacia el tanque de almacenamiento.

En las líneas de ventilación de los tanques de gasolina se instalaran válvulas de presión/vacío y arrestadores de flama, la capacidad de flujo de estas válvulas se determina dentro de los parámetros señalados por la NFPA 30 (Edición 1990 párrafos 2-4.5.2 y 2-3.5.9).

La unión de la tubería enterrada con el tanque o con la pared vertical exterior, es por medio de conexiones flexibles, utilizando los adaptadores respectivos para unir tuberías.

VENTEO DURANTE LLENADO DE TANQUES

El venteo de presión de vacío, con descarga hacia arriba, está diseñado para usarse en instalaciones de recuperación de vapores.

Consiste en una válvula de presión de vació interna que restringe el escape del vapor durante la caída del producto.

Bajo condiciones de almacenamiento normales, el venteo iguala la presión del tanque subterráneo.

Se conecta rápida y fácilmente a las líneas de venteo estándar, mediante un juego de tornillos o cuerda hembra NPT sobre diseño.

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES DERIVADOS DEL LLENADO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES.

Estos sistemas identificados como: "Fase I de puntos duales" y "Fase I coaxial" deben de ser instalados en los tanques de almacenamiento y consisten en lo siguiente:

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE I DE PUNTOS DUALES

Se refiere al proceso de captura de hidrocarburos (vapores de gasolina), que se emiten durante la descarga de auto-tanques en la estación de servicio. El vapor se regresa al tanque del camión mediante una manguera de retorno de vapor, que conecta la línea de venteo del tanque al adaptador de vapor del camión.

Este sistema utiliza dos tubos de acceso al tanque. La manguera de descarga del tanque del camión se conecta a un adaptador de llenado estrecho, en el pozo de inspección de contención, con la manguera de retorno de vapor conectada a un adaptador de vapor sobresaliente, separado.
Estos sistemas son atractivos debido a que ofrecen que no habrá restricción de flujo adicional y la conveniencia de capacidad de caída múltiple, cuando las líneas de venteo se llevan a un múltiple para una sola conexión de vapor. Puede agregarse una válvula para prevenir sobre-llenado.

Lo mejor es instalar la tubería desde el principio se vuelve muy costoso reajustar a puntos duales.

FASE I COAXIAL

Este sistema de recuperación de vapores también se refiere al proceso de captura de hidrocarburos (vapores de gasolina), emitidos durante la descarga de camiones en la estación de servicio. A diferencia del sistema de puntos duales, el vapor en el sistema coaxial se colecta en el punto de llenado del tanque.

Un tubo de caída angosto especial, permite que el vapor pase al tubo elevador y por fuera del tubo de caída. Este vapor se colecta en el adaptador de llenado coaxial y se separa con un codo de tipo coaxial de caída del tanque del camión. Este sistema incurrirá en una restricción de flujo ligero y no puede llevarse al múltiple por conveniencia.

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES DERIVADOS DEL LLENADO DE VEHICULOS AUTOMOTORES.

Este sistema se conoce como Fase II de puntos duales, el cual consiste en lo siguiente:

La fase II de recuperación de vapores, se refiere al proceso de captura de hidrocarburos (vapores de gasolina) que se emiten durante el llenado de tanques de vehículos.

Este vapor se regresa al tanque por medio de cualquiera de los dos sistemas:

De balance
De vacío

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES DESDE LOS DISPENSARIOS PARA DESPACHO DE COMBUSTIBLES.

Se deben recuperar los vapores que se desprenden del despacho de gasolinas a vehículos por medio de los siguientes métodos:

SISTEMA DE BALANCE

Emplea una boquilla con un conducto encasillado en un fuelle de elastómero y placa de frente. Antes de que el producto fluya al tanque de combustible del vehículo, deben de comprimirse los fuelles y la placa de frente debe sellar contra el tubo llenador.

Conforme se despacha el combustible al tanque del vehículo, los vapores se desplazan, regresando a la boquilla y canal exterior de la manguera, al dispensario y posteriormente al tanque de almacenamiento subterráneo.

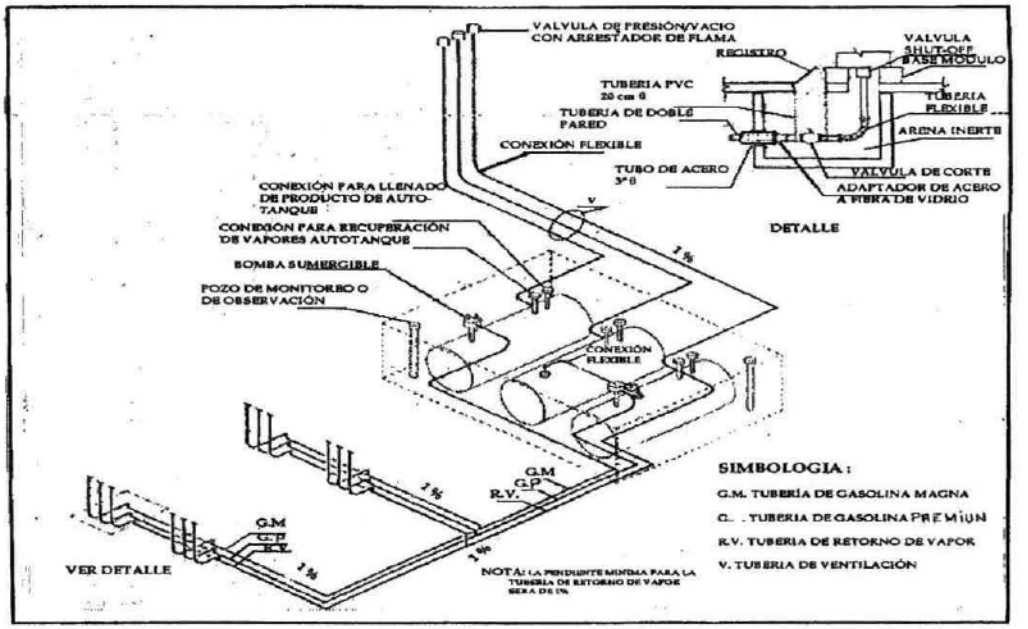
SISTEMA DE VACIO

Los vapores se regresan al tanque de almacenamiento subterráneo a través de una boquilla sin fuelle, que tiene un pequeño juego de orificios cerca de la punta terminal de la boquilla.

Conforme se despacha el combustible al tanque del vehículo, los vapores se extraen por la boquilla y manguera al tanque subterráneo, ayudados por una bomba (ya sea en el interior del gabinete del dispensario o en una localización remota).

En la figura se puede observar un sistema general en que se tiene una línea de recuperación de vapores, que los colecta de las mangueras de todos los dispensarios, mediante tuberías con una inclinación del 1 % hacia esta línea principal; la cual los conduce para su descarga hacia el tanque de almacenamiento de gasolina Magna Sin, con lo que no se contamina la gasolina Premium con otros productos.

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DEL DESPACHO DE COMBUSTIBLES



SIFONES

Los tanques cuentan con conexiones para sifones.

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA TUBERÍAS

USO	MATERIAL DE CONSTRUCCION
Distribución de gasolinas	Doble pared Fibra de vidrio/fibra de vidrio
Recuperación de vapores	Pared sencilla, Fibra de vidrio
Venteo	Pared sencilla Acero al carbón Ced. 40
Agua y aire	Cobre rígido, tipo L

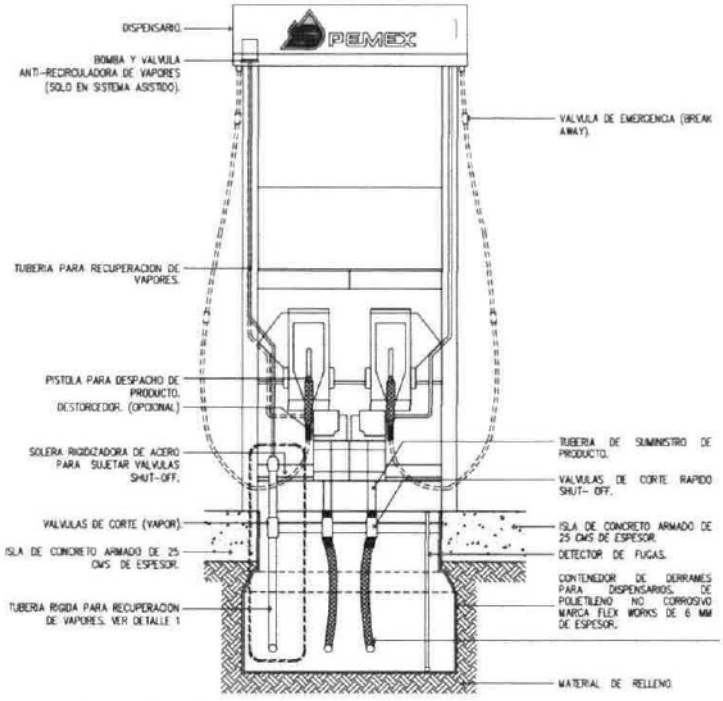
DISPENSARIOS

En la estación de servicio se instalarán dispensarios para suministro de dos productos.

El módulo será doble, colocado sobre plataforma independiente.

Este será electrónico, con sistema de operación a control remoto, es decir que el bombeo de producto se efectuará desde los tanques de almacenamiento.

En la figura adjunta, se pueden observar las partes de que constan los dispensarios.

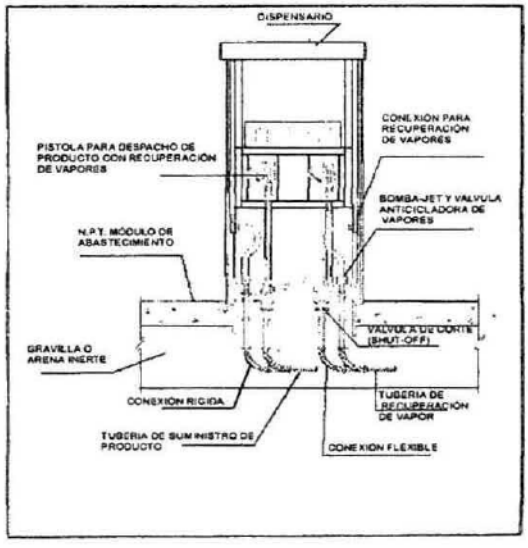


corte longitudinal
dispensario magna y premium esc. 1:25

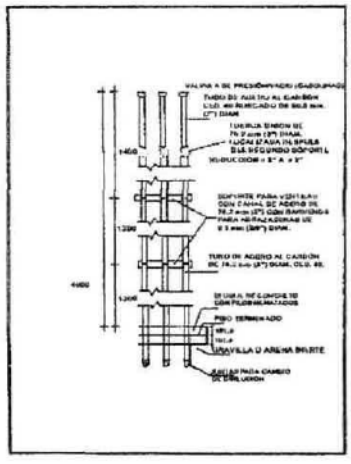
detalle 1
dispensario magna y premium

RECUPERACIÓN DE VAPORES

DETALLE DE SUMINISTRO DE PRODUCTO Y RECUPERACION DE VAPORES



VENTILAS PARA TANQUES DE PRODUCTOS DIFERENTES



MANGUERAS

Estas tendrán una longitud máxima de 4.00 m; partiendo del extremo superior del dispensario; con el color característico del producto (Gasolina Magna Sin, Gasolina Premium y Diesel) que despachan y tienen en su cuerpo una válvula de corte rápido de producto.

Se localizan a una distancia entre 30 y 35 cm a partir del punto de inicio.

El dispensario de gasolinas tiene 4 mangueras para despacho de dos vehículos simultáneamente, a ambos lados para cualquiera de las dos gasolinas.

Las mangueras son doble pared, integradas al sistema de recuperación de vapores propiciando su circulación al tanque de almacenamiento.

CARÁTULA

Los dispensarios tienen una carátula en ambos lados, que indica el precio por litro, el costo total de la venta y el total de litros despachados; con iluminación integral para permitir su visibilidad cuando no sea suficiente la luz natural

ELEMENTO PROTECTOR PARA MODULO DE ABASTECIMIENTO.

El dispensario estará protegido con un elemento de tubo de acero de 4" de diámetro pintado de color blanco, con cintas reflejantes color rojo, instalado frente a ellos.

SISTEMA ELECTRÓNICO DE MONITOREO GENERAL DE TANQUES DE COMBUSTIBLES

El sistema de monitoreo integrado permite que con un vistazo a su pantalla gráfica LCD, observar la información clave de cada tanque y sus elementos, detectada y medida con precisión por sondas y sensores conectados a un sistema que puede controlar hasta 128 elementos.

Realiza detección continua de fugas, corre pruebas pre-programadas, imprime en español reportes de entregas en litros, salidas, salidas no autorizadas, fugas, inventario de combustible, nivel de agua y el estado general del sistema.

INFORMACION DE INVENTARIO Y MANEJO DE COMBUSTIBLES

Se contará con sistema electrónico integrado al dispensario y tanque de almacenamiento, para recopilación de información; el cual puede proporcionar la siguiente:

1. Volumen y altura de productos.
2. Volumen de producto, compensado por temperatura
3. Volumen y altura de agua
4. Capacidad existente del tanque, para un porcentaje seleccionado de llenado del tanque
5. Reportes de entregas de producto automáticas.
6. Cómputo de inventario y entregas para grupos de tanques sifoneados.
7. Reporte automático de extracción de agua
8. Reporte de orden de producto
9. Información de reconciliación (cambios de turnos)
10. Reporte de prueba de fuga, auto programable o instantáneos
11. Apague automático de bombas sumergibles, a predeterminado nivel de producto
12. 1 a 9 redes disponibles para controlar alarmas externas o notificaciones.
13. El reporte de aviso de orden de producto, con lo cual no se quedará sin combustible en ningún tanque; además incluye:

    - Promedio y uso de producto diario

- Cantidades de uso total por producto
- Cálculo de cantidad de días de venta, con producto existente.
- Permite mejor coordinación de entregas de producto

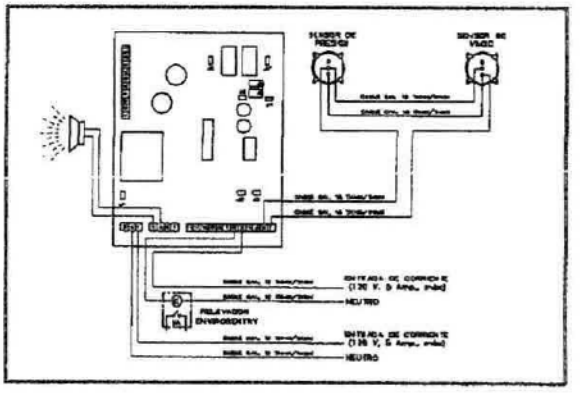
Debido a este sistema, toda la información relativa a las ventas de productos requerida se recopilará directamente por los empleados administrativos, al término de cada turno de trabajo y es posible la detección de fugas en el espacio anular o sobrellenado de tanques de almacenamiento y de los niveles de tanques de manera automática.

ESPECIFICACIONES DE SENSORES

Los sensores necesarios para la operación de un sistema electrónico integrado a los dispensarios y tanques de almacenamiento son los siguientes.

Número de sensores: Hasta 24, dependiendo del tipo.
Tipo de sensores: Líquido (temperatura, proximidad y alto nivel)
Vapor (gasolina)
Discriminativos (seco, mojado, producto)

Sistema de Recuperacion de Vapores Fase I



Mantenimiento Componentes de Alarma Envirosentry

1. Panel de alrama envirosentry
2. Sensores de presion

SEGURIDAD

Con el sistema de monitoreo de tanques electrónico integrado, el grado de seguridad de la estación de servicio aumenta; ya que verifica los tanques constantemente, durante las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

La alarma de robo se activa automáticamente durante las horas programadas.

Las alarmas programables pueden ser:

1. Falla de prueba de fuga
2. Sobrellenado de tanques
3. Alarma de alto producto (usada con alarma externa para llamar la atención al momento de descarga)
4. Ordenar producto (se necesita programar entrega)
5. Bajo producto (el tanque esta casi vacío)
6. Alta agua (el nivel de agua llegó al máximo tolerable)

7. Robo (se sacó gasolina del tanque, cuando la estación de servicio estaba cerrada)

SUMINISTRO DE AGUA Y AIRE

El suministro de aire y agua se proporcionará por parte de los empleados de la estación de servicio.

Para el caso de los vehículos automotores que utilizan cualquiera de los dos tipos de gasolina se contará con dos gabinetes enrollables en su interior.

Se contará con un compresor de aire.

SISTEMA DE BOMBEO

Este sistema estará constituido por lo siguiente:

- Bomba sumergible de 1 ½ HP, una para los tanques de almacenamiento de cada combustible.
- Caja de control para bombas sumergibles
- Sello eléctrico a prueba de explosión
- Contenedor de fibra de vidrio reforzado para bomba sumergible.

PRESIONES Y TEMPERATURAS DE OPERACIÓN

Todos los equipos operan a presión atmosférica (585 mmHg) y a temperatura ambiente (en la región en que se ubica la estación de servicio es un promedio de 12 °C a 18 °C); aunque debido a que los tanques son subterráneos y con doble pared, la temperatura a que se encuentran los combustibles es inferior a esta, del orden de los 4 grados o más; por lo que también se despacha a esta temperatura de almacenamiento.

II.2.1 Programa general de trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción. Para desarrollar los siguientes puntos es importante considerar las tablas 1 y 2.

Descripción del proceso de la obra.

La construcción de la estación de servicio implica el desarrollo de los aspectos arquitectónicos, estructural, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, sistemas de aterrizaje, trincheras para las tuberías, fosa de tanques de almacenamiento, áreas administrativas, sanitarios y servicios. Las actividades de obra civil implicadas en la construcción de la estación de servicio serán las siguientes:

1. Demolición de la obra existente

2. Ubicación de puntos de referencia y colocación de tapial sobre el frente principal del terreno a ocupar.

3. Trazo del terreno para construcción de cimentación de área de oficinas, cimentación de techumbre, fosa para tanque de almacenamiento, ducto eléctrico y trinchera mecánica.
4. Excavación en zanja por medios mecánicos en fosa, trincheras, ducto y líneas de drenaje pluvial, industrial y aguas negras.

5. Compensación de terreno con material producto de las excavaciones, cargas y acarreos del material sobrante.

6. Construcción de trinchera, fosa, tendido de tubería de la red sanitaria, cimentación del edificio de oficinas y cimentación de columnas de la techumbre de la zona de carga.

7. Introducción de tanque en fosa e instalación mecánica de líneas de conducción de producto, así como la red hidroneumática.

8. Construcción de trampa de combustibles, isla, base para anuncio distintivo y del edificio de oficinas y servicios.

9. Instalación eléctrica a prueba de explosión en dispensarios y motobombas.

10. Instalación de sistema de paro de emergencia, tierra física, acometida eléctrica, sistema de monitoreo y alumbrado en plafón.

11. Suministro e instalación de los accesorios de recuperación de vapores fase 1 y 2, de dispensarios, sistema de llenado, sistema de bombeo, sistema de purga, sistema de medición, contenedores de derrames en dispensarios y motobombas. instalación de s doble.

12. Visitas e inspecciones de PEMEX-refinación para la autorización de cierre de fosas y trincheras.

13. Relleno con arena inerte de fosa de tanques, trincheras y ducto eléctrico. delimitado de áreas verdes mediante arriates y/o guarniciones (siembra de pasto y cetos o plantas de ornato).

14. Suministro y colocación de lamina pintro en techumbre tipo plafón-techo.

15. Suministro y colocación de señalamientos restrictivos e informativos, aplicación de pintura amarillo tráfico en posiciones de carga y circulaciones.

16. Construcción de las zonas de acceso a la estación y Pavimentación total

17. Jardinería, pintura y señalización

18. Suministro de producto en tanques de almacenamiento.

19. Puesta en marcha de la estación de servicio

Cronograma de trabajo

La fecha estimada de inicio de obras es el mes de Octubre con una duración de 3 meses para cubrir todas las actividades de construcción de la Estación de Servicio, de acuerdo al siguiente Cronograma de actividades:

Cronograma de trabajo													
Estructura	Octubre				Noviembre				Diciembre				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Desmantelamiento y demolición de las estructuras actuales y preparación del terreno													
Terracerías													
Obra civil tanque													
Trincheras													
Edificio de servicios													
Cimentación													
Albañilería y estructura													
Acabados													
Islas													
Estructura Metálica													
Anuncio Independiente													
Pinturas para imagen													
Instalación hidro - sanitaria y aire													
Instalación Eléctrica													
Alimentación de Interruptor principal ATG													
Cuarto eléctrico													
Fuerza bombas producto													
Fuerza edificio													
Instalación Mecánica													
Suministro de material y equipo mecánico importado													
Mano de obra material mecánico													
Tanque													
Tanque de 900 L compartido permatank													
Imagen Pemex													
Imagen y señalización													
Plafón modular tableta M-22 LP													
Equipamiento menor y de limpieza (extintores y silla)													
Hidroneumático, compresor, tanque y dispensario.													

I.2.2 Preparación del sitio

Se recomienda que en éste apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades.

El desarrollo específico de la obra inicia con la preparación del sitio, se tiene que desmantelar las estructuras existentes, donde ha crecido maleza.

Posteriormente se realizará la excavación para tanques y tuberías, con un volumen estimado de 200 m^3, posteriormente se incluye la compactación y nivelación del terreno con uso de equipo pesado, en aquellos sitios destinados a las fosas de tanques de almacenamiento y trincheras para tuberías.

Para el presente proyecto no hay desmontes, cortes ni la modificación de los patrones de escurrimiento; primeramente porque se trata de un predio urbanizado, por lo que no hay modificaciones negativas a los tributos del entorno en esta etapa. Además de que es un terreno ubicado en una planicie.

Es importante señalar que en esta etapa no habrá residuos para disposición final

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO.

Dentro de las obras provisionales sólo será necesaria una bodega – almacén para la herramienta y material de construcción en pequeñas cantidades. Se incluirán sanitarios portátiles, para los trabajadores.

Los caminos de acceso ya están construidos.

II.2.4 Etapa de construcción

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa.

La etapa de **construcción** contempla la incorporación de la siguiente infraestructura:

- Área de acceso y descarga de autotanque
- Área de tanque de almacenamiento
- Área de despacho de combustibles
- Área de servicios y sanitaria
- Área de oficinas administrativas
- Tienda de conveniencia.
- Área de cisterna de agua de abastecimiento de servicio
- Área de bodega de sucios
- Área de estacionamiento con pavimentación y nivelación
- Techado con estructura metálica y lámina galvanizada
- Instalación eléctrica (a prueba de explosión) e hidráulica
- Áreas verdes

EQUIPO QUE SERÁ UTILIZADO

Se utilizará maquinaria y equipo pesado, que consiste en motoconformadora, retroexcavadora, vibrocompactador, grúa de 20 toneladas, revolvedora, bomba de succión de agua de 2" de diámetro, camiones de volteo y herramienta menor como malacates, carretillas, palas manuales, barretas, equipo de soldadura de oxi-acetileno y accesorios usados de construcción.

MATERIALES

Los materiales que se emplearan dentro de esta etapa son los utilizados comúnmente en la industria de la construcción (tepetate, cemento, varilla, grava, arena, tabique, cal, yeso, alambre, alambrón, madera y estructura metálica), en volúmenes necesarios para cubrir la construcción en su totalidad, que fueron adquiridos en casas locales dedicadas a su venta, con los siguientes volúmenes aproximados.

MATERIAL	CANTIDAD
Tepetate	40.0 m^3
Cal	0.6000 ton.
Acero estructural A - 36	14.0 ton
Concreto fc' = 250 kg/cm^2	270.0 cm^3
Arena inerte triturada de toba volcánica	170.0 cm^3
Lámina Pintro	220.00 m^2
Tubería de polipropileno para combustibles	variable
Tubería de PVC diferentes diámetros	variable
Tubería de fibra de vidrio para eliminación de vapores	variable
Tubería de cobre rígido para conducción de agua y aire	variable
Tubería de acero galvanizada, pared gruesa, para instalación eléctrica	variable
Conexiones para PVC	2 Lote
Conexiones para cobre	2 Lote
Accesorios a prueba de explosión	2 Lote

OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO.

Dentro de las obras provisionales sólo será necesaria una bodega – almacén para la herramienta y material de construcción en pequeñas cantidades. Se incluirán sanitarios portátiles, para los trabajadores.

PERSONAL A SER UTILIZADO.

La mano de obra durante la construcción de la estación será la siguiente:

Funcionarios.

- Gerente de Obra
- Arquitecto
- Jefe de ingeniería.

Personal Técnico:

- 2 Maestro de obra
- 2 Tendedor de asfalto
- 2 Rastrillero
- 2 Oficiales albañiles
- 2 Oficiales fierreros
- 2 Oficiales azulejeros
- 2 Oficiales carpinteros
- 2 Oficial vidriero
- 2 Oficial colador

- 2 Oficial Herrero
- 2 Operador de maquinaría menor
- 2 Oficial soldador
- 1 Topógrafo
- 1 Sobrestante
- 10 Peones
- 2 Ayudante especializado
- 3 Ayudante general

No habrá demanda excesiva de agua cruda para el proceso, y los requerimientos serán cubiertos a partir del abastecimiento de agua tratada almacenada en tambos de 200 litros.

REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA

Electricidad

En la fase de preparación y construcción sólo se requiere energía eléctrica para la iluminación y operación de equipo para soldar, taladros, sierra eléctrica, que será suministrada por la Compañía de Luz, con un voltaje de 220 volts, 4 hilos, 3 fases, 60 ciclos.

El suministro será por vía aérea, a partir de los postes de la CFE.

La demanda de energía sería de de l5Kw.

Alumbrado área de oficinas, servicios y despacho 10,000 Watts
Carga de Motores 5,000

Carga Total 14,000 Watts

Combustibles

Se estima un consumo de 20 L diarios de diesel durante la etapa de construcción de la estación de servicio, destinada a la operación y movimiento de equipo pesado y transporte de materiales, el combustible será adquirido en las estaciones de servicio más cercanas, es transportado y almacenado en tambores cerrados de 200 L. Durante la operación y mantenimiento no hubo necesidad de combustibles para el Proyecto, ya que los autotanques son propiedad de PEMEX.

REQUERIMIENTOS DE AGUA

Para consumo humano y en particular del personal de la estación de servicio, existirá un suministro a través de garrafones y bebidas embotelladas, se calcula un consumo mensual de 200 L/mes. Para su dotación se compraran a distribuidores autorizados.

En todas las etapas desde la preparación hasta la operación y mantenimiento de la estación de servicio, se utilizará agua tratada del municipio de Cuautitlán a través de pipas

El agua potable será suministrada por el municipio y se contará con una cisterna de almacenamiento de 10,000 L de capacidad, cabe mencionar que la fase de preparación del sitio es la que requiere la mayor cantidad de agua, aproximadamente en volumen de 8 M^3 para la compactación del terreno y control de polvos fugitivos, que se deberá abastecer mediante pipa de 10,000 Litros y cuya composición es del tipo de agua tratada.

RESIDUOS GENERADOS

Los residuos generados en esta etapa se derivarán de la excavación y el escombro obtenido, de tal forma que no presentaran ninguna característica de peligrosidad y por lo tanto se pueden utilizar como relleno y nivelación en otros sitios o ser dispuestos en el relleno sanitario que determine la autoridad

Tipo de residuo	Cascajo
CRETIB	Ninguno
Cantidad	210 m^3
Disposición Final	Relleno sanitario

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones serán principalmente de polvo durante las obras de excavación de fosa y trincheras así como el movimiento de tierras, por otra parte los gases de combustión se derivarán del movimiento de vehículos y equipo durante la construcción. Se incluyen las derivadas de la operación del equipo pesado, el cual emitirá partículas sólidas suspendidas, óxidos de azufre e hidrocarburos, de manera temporal.

Las medidas de prevención de la contaminación serán el mantenimiento preventivo a los motores de los equipos pesados, para minimizar la cantidad de contaminantes y el control de polvos fugitivos mediante el riego con agua tratada.

GENERACIÓN DE RUIDO

La intensidad del ruido generado por la operación del equipo pesado será cercana a los 85 a 90 dB, con una duración correspondiente a la preparación del sitio (excavación) y retiro de los residuos obtenidos y la *instalación de tanques y estructura metálica durante la construcción; al término de estas actividades el* ruido será mínimo, ocasional y disperso, lo que evitará la perturbación de las actividades normales y de descanso de la población vecina.

GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

En estas etapas no habrá generación de aguas residuales en ese punto, debido a que las aguas negras serán conducidas a través de los servicios sanitarios de la tienda comercial, durante la preparación del sitio; en la etapa de construcción se dará inicio a la construcción de los servicios sanitarios, los que serán utilizados por el personal involucrado en la construcción, con un volumen generado aproximado de 200 l/día y cuya composición estará determinada por materia fecal, jabón y sólidos suspendidos, principalmente. El cuerpo receptor es la red de drenaje y alcantarillado de Cuautitlán.

DESMANTELAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE APOYO

El desmantelamiento de la infraestructura de apoyo, principalmente del almacén, incluirá madera, láminas de cartón y estructura metálica, que pueden ser reutilizadas en otras obras a desarrollar por la empresa constructora; en caso de que ya no sea posible su uso, todos estos materiales serán vendidos a empresas dedicadas a su reciclaje y en caso extremo se dispondrán en el relleno sanitario correspondiente.

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PLANES DE EMERGENCIA

SEÑALAR LAS ACTIVIDADES A REALIZAR EN CASO DE POSIBLES ACCIDENTES DURANTE ESTAS ETAPAS.

Los posibles accidentes en las etapas de preparación y construcción incluirán los riesgos laborales, tales como contusiones o heridas al personal, por lo que las medidas de seguridad estarán orientadas a letreros preventivos, capacitación, seguridad en el manejo de equipo pesado, señalización adecuada y

protección personal, como son la dotación de equipo de seguridad como cascos, tapones y guantes de carnaza.

A continuación se mencionan las pruebas que se realizarán al tanque de almacenamiento de combustibles durante su instalación.

PRUEBAS REALIZADAS POR LOS FABRICANTES Y PRUEBAS REALIZADAS EN EL SITIO.

El tanque será embarcado a la estación de servicio con un juego de vacuómetro, colocado en la conexión del tubo de monitoreo, con un vacío en el espacio anular de 12 pulgadas de mercurio.

Al recibirse el tanque y antes de su instalación, se mantendrá un mínimo de 15.24 mm de Mercurio (6 pulg. de mercurio).

Se revisará para evitar pérdida de vacío, a menos de 15.24 mm de mercurio, para no tener que restablecer el mismo.

El vacío es una prueba continua de que el tanque secundario no ha sufrido daño alguno.

Los tanques serán instalados inmediatamente después de su recepción.

El tanque primario de acero es probado en la fábrica, aplicándoles 0.35 Kg/cm^2 (5 lb/pulg^2) de aire a presión y después es cubierto con una solución de jabón para localizar fugas.

El tanques secundario se prueba aplicando 0.07 Kg/cm^2 (1 Lb/pulg^2) de aire a presión al espacio anular y se revisarán todas las soldaduras y conexiones, con un mezcla de jabón para localizar fugas.

PRUEBAS DE HERMETICIDAD QUE SE REALIZAN UNA VEZ COLOCADOS EN LA FOSA.

El tanque primario incluyendo accesorios, se prueba contra fugas a una presión máxima de 0.35 Kg/cm^2.

Para una prueba permanente de la hermeticidad del espacio anular (tanque secundario), se quita la presión anterior y se aplica un vacío máximo de 135 mm de mercurio, el cual nunca debe de ser menor de 15.2 mm de mercurio, durante 60 minutos, el vacío se mantiene mientras se rellena la excavación.

Cuando se efectúa el llenado de tanques para realizar pruebas de hermeticidad, se deja en reposo durante 24 horas, para eliminar totalmente el aire ocluido y así poder efectuar las pruebas.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente:

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones,
b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.
c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;
d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Una vez puesta en marcha la estación de servicio el Programa de Operación será el siguiente

- *Acceso del autotanque a la estación de servicio.*
- *El conductor estaciona el autotanque cerca del tanque de almacenamiento seleccionado ya sea para gasolina magna sin, gasolina premiun y diesel, apaga el motor y radio.*
- *Se verifica el volumen contenido*
- *Se aterriza la unidad, se calzan las cuñas metálicas y se colocan los biombos con la leyenda: "PELIGRO, DESCARGANDO COMBUSTIBLE".*
- *Se conecta la manguera al tanque seleccionado*
- *Se procede a la descarga del autotanque por gravedad*
- *Al finalizar la descarga, se desconecta la manguera, se quita la tierra y calzas metálicas.*
- *El autotanque abandona la estación de servicio,.*

El suministro de los combustibles se realizará de lunes a sábado; con autotanque de 20,000 L, para Gasolina Premiun, gasolina Magna Sin y Premiun.

La descripción del procedimiento de descarga es el siguiente

PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Los combustibles llegarán a la Estación de servicio en autotanques de 20,000 litros propiedad de PEMEX, y debido al equipo de monitoreo a incorporar se registrará automáticamente el volumen existente en los tanques de almacenamiento.

El autotanque se estacionará en la zona de tanques, accionará el freno de mano, apaga luces, radio y el motor.

El encargado de la descarga seguirá los siguientes pasos:

- Aterriza la unidad a tierra;
- Coloca las uñas metálicas en las ruedas traseras del autotanque y biombos a su alrededor con la leyenda "PELIGRO, DESCARGANDO COMBUSTIBLE".
- Conecta la manguera de hule del autotanque que tiene una válvula check y un conector macho a otro conector hembra en el tanque de almacenamiento y el operador vigila que el procedimiento se lleve a cabo, con la seguridad, para evitar derrames en la zona de descarga.
- Una vez terminada la descarga del autotanque, desconecta la manguera de hule y escurre el líquido sobrante en el interior del tanque de almacenamiento.
- Quita la conexión a tierra
- Retira las cuñas metálicas de las llantas del autotanque y biombos.
- Se retira el autotanque de la estación de servicio.

Venta de combustibles a particulares

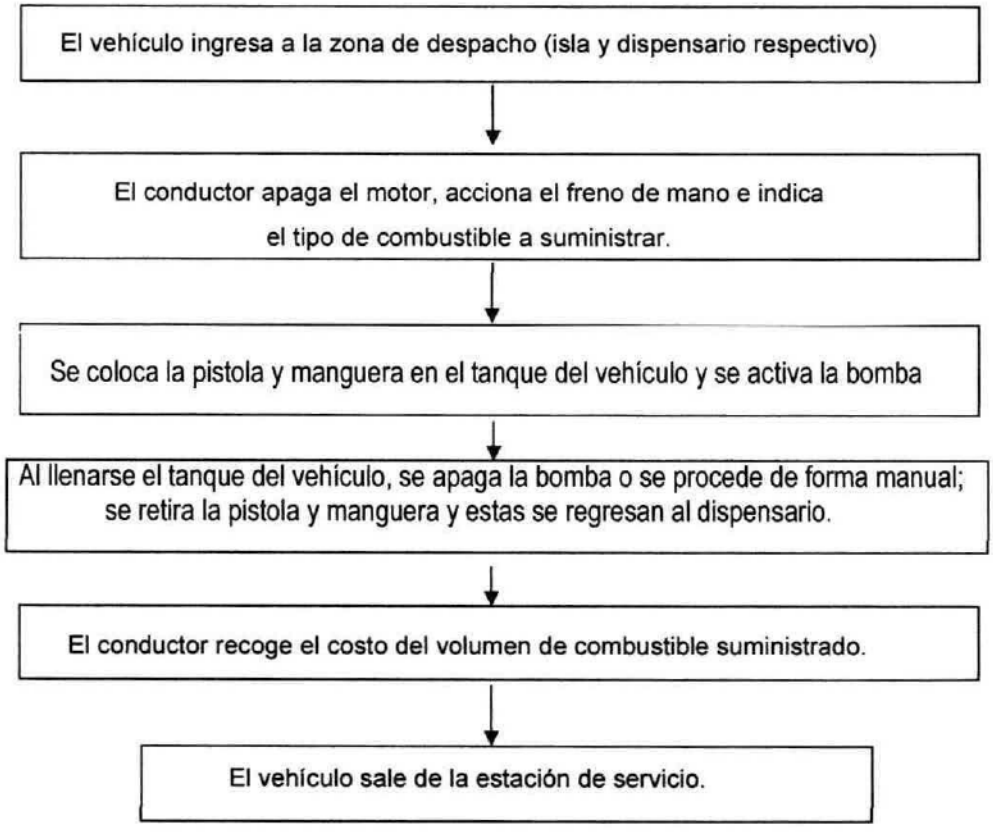
La distribución de combustibles del área de tanques a dispensarios se llevará a cabo por medio de 3 líneas de tubería. Una correspondiente al tanque de gasolina Premiun, otra procedente del tanque con gasolina Magna Sin y otra de Diesel.

Las líneas de tubería de gasolina Premiun, Magna y Diesel la conducen al dispensario, para abastecer la demanda de los vehículos que ingresan a la estación.

La distribución de los productos a partir del dispensario al consumidor se lleva a cabo mediante el accionamiento de la pistola de despacho, la cual activa una válvula de control de flujo (que se encuentra en el interior de cada dispensario), ésta a su vez pone en movimiento una motobomba la cual hace que fluya la gasolina desde los tanques de almacenamiento hasta la pistola de despacho.

El diagrama de flujo del procedimiento de venta de combustible es el siguiente:

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO DE VENTA DE COMBUSTIBLES



CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA

Las materias primas que se utilizarán en la estación de servicio son las gasolinas Magna Sin, Premium y Diesel, éstas son resultado de una mezcla de hidrocarburos obtenida en el proceso de refinación del petróleo crudo mediante cracking catalítico, reformación catalítica, alquilación, polimerización y/o de manera directa; cada una de las gasolinas obtenidas por los diferentes procesos tienen una composición diferente.

Los combustibles se deben manejar con uniforme de algodón para evitar la generación de chispas, asociado a la electricidad estática.

A continuación se indica el número y capacidad de los tanques.

Tanques	Combustibles	Volumen (Litros)
1	Gasolina Magna Sin	80,000
1 Tanque bipartido	Gasolina Premiun	60,000
	Diesel	40,000

Los componentes riesgosos del proyecto son los combustibles a comercializar, las gasolinas que a temperatura ambiente desprenden vapores a la atmósfera.

Cabe señalar que de los combustibles presentes en la estación de servicio, las cantidades existentes no rebasan las cantidades de reporte señaladas en el los *Listados de Actividades Altamente Riesgosas*, de acuerdo con la siguiente tabla:

CANTIDADES DE REPORTE DE LOS COMBUSTIBLES A MANEJAR EN LA ESTACION

NOMBRE QUÍMICO	CANTIDAD ALMACENADA (LITROS)	CANTIDAD DE REPORTE
Gasolinas	140,000	10,000 barriles **
Diesel	60,000	

* Primer listado de actividades altamente riesgosas (D.O.F. 28-marzo-1990)

* * Segundo listado de actividades altamente riesgosas (D.O.F. 4-mayo-1992)

Componentes Riesgosos

A continuación se presenta la información correspondiente a los combustibles que por sus características resultan ser los más riesgosos.

NOMBRE COMERCIAL	Nº CAS	Nº ONU	FABRICANTE
Gasolina	8006-61-9	1203	PEMEX

Composición y características fisicoquímicas

Características de la gasolina y diesel

CARACTERÍSTICA	GASOLINA	DIESEL
Estado físico	Líquido	Líquido
Peso molecular aproximado g/gmol	100	210
Densidad g/cm³ (20/4ºC)	0.724 (64 º API)	0.851 (34 º API)
Presión de vapor REID (método ASTM D323-72)	7-9.15 lb/pulg² 362491 mmHg	Menor de 5.15 mmHg
Temperatura de ebullición ºC (1 atm)	33	210
Calor de vaporización aprox. (cal/g)	74.93	58.28
Calor de combustión aprox. (Kcal/Kg)	10,524	9,935 .7
Calor específico (cal/ g °C) (25 °C)	0.53	0.46
Límite inferior de explosividad % Vol de aire (LIE)	1.4	1.3
Límite superior de explosividad % Vol de aire (LSE)	7.6	6
Punto de flasheo copa cerrada ºC	<22	52
Azufre (método ASTM D 1266-70)	0.10% peso máx.	

Goma preformada mg/100 ml (mét. ASTM D 318-70) (1972)	4 máx.	
Tetraetilo de plomo (método ASTM D 526-70 o ASTM D 2547-70) Valle de México	0.01 g/gal máx.	
Indice de octano, F-1 (método ASTM D 2699-70)	87 mín.	
Oxidantes (Valle de México)	5-6%	
Densidad de los vapores (g/l)(20°C y 1 atm)	4.162	8.74
Densidad relativa (con den. aire= 1.2928 g/l a 20°C)	3.22	6.76
Solubilidad en agua	poco soluble	poco soluble
Reactividad en agua	no reactivo	no reactivo
Productos de combustión	CO, CO_2, H_2O, HC	CO, CO_2, H_2O, HC SO_2

Composición de gasolinas

Estos productos son destilados del petróleo; a temperaturas de ebullición de 40-250 °C, obteniéndose también por cracking o desintegración molecular. Son mezclas de hidrocarburos a las que para su empleo se les agregan diferentes compuestos tales como antioxidantes, colorantes y antidetonantes.

Composición promedio de gasolinas:

COMPUESTO	PORCENTAJE
Carbón	83 a 85 (peso)
Hidrógeno	15 a 15.8
Nitrógeno + Azufre + Oxígeno	0 a 1

Toxicidad

Riesgos para la salud

Una exposición prolongada a vapores de gasolina puede producir síntomas de intoxicación, variando ésta en función de la concentración en el ambiente. La gasolina líquida en contacto con la piel produce irritación y si ésta exposición es prolongada puede llegar a producir dermatitis. Si se ingiere, puede producir neumonía pues existe la posibilidad de que una gran cantidad de vapores se introduzcan hasta los pulmones.

Se debe evitar inhalar sus vapores, que tengan contacto con la piel o ingerirlas, debido a su toxicidad por el contenido, aunque ya bajo del compuesto antidetonante llamado Metil Terbutil Eter, además de su contenido de aromáticos.

La concentración de plomo en el ambiente cerca de la zona de respiración no debe exceder de 0.75 mg/10 m^3 en un periodo de 8 horas de trabajo.

El compuesto de plomo orgánico es venenoso para el sistema nervioso central, causando insomnio, estremecimiento, mareos y disturbios mentales. Estos efectos pueden o no mostrarse de inmediato sino después de varias semanas de exposición al compuesto; y debido a su acción retardada, las personas encargadas de la limpieza de los tanques de gasolina pueden subestimar la naturaleza de los lodos e incrustaciones con plomo.

El contenido de este compuesto antidetonante en las gasolinas, sin embargo, es muy pequeño, por lo que no se tiene un daño significante en el manejo de las mismas. No obstante se deberá utilizar equipo de protección sobre todo en las actividades de mantenimiento, limpieza y purga de tanques de almacenamiento.

En el caso de los compuestos aromáticos, éstos pueden causar daños por inhalación de los vapores o contacto del líquido con la piel. pueden producir irritación primaria de piel, ojos y membranas mucosas del tracto respiratorio superior. Los efectos de la piel pueden incluir eritema, vesiculación, o una dermatitis seca, con escamas.

El benceno como el principal componente de los aromáticos presenta los siguientes efectos tóxicos:

En exposiciones agudas altas ocasiona una euforia inicial seguida de signos de depresión del sistema nervioso central, incluyendo somnolencia, fatiga, dolores de cabeza, desvanecimiento, pérdida del conocimiento, convulsiones y muerte.

Las exposiciones crónicas a niveles bajos pueden producir alteraciones de los elementos sanguíneos que a menudo conducen a anemia, leucopenia y trombocitopenia. Los efectos sobre la médula ósea pueden ser normales, hiperplásticos o hipoplásticos y no reflejan necesariamente el estado de la sangre periférica. Los síntomas y signos relativos a la depresión de estos elementos celulares de la sangre incluyen dolores de cabeza, fatiga desvanecimiento, pérdida del apetito, debilidad, dificultad respiratoria, pérdida de sangre por las narices y otras membranas mucosas, púrpura, propensión a las equimosis y tendencia a la infección. Estos efectos generalmente mejoran después de sacar al trabajador de los lugares de exposición excesiva.

Se sospecha que el benceno y sus compuestos (aromáticos) son agentes carcinogénicos. En los trabajadores intoxicados se han observado todas las formas de leucemias, agudas y crónicas.

Sin embargo, como se puede observar, también se tiene un contenido bajo de estos compuestos en las gasolinas, pero su exposición prolongada podría llegar a producir algunos de los efectos mencionados, por lo que se deberán seguir las medidas de precaución necesarias para proteger a los trabajadores.
La concentración máxima permisible de exposición a gasolinas, para jornadas de 8 horas de trabajo recomendada es la siguiente:

TLV 8 Hrs= 2,000 mg/m^3
Primeros auxilios

(a) Ingestión

Si se diera el caso de que una persona ingiriera gasolina, debe evitarse que vomite, ya que al hacerlo puede aspirar el líquido o los vapores y llegarle a los pulmones.

Si la cantidad de gasolina ingerida es considerable, un médico debe practicarle un lavado estomacal, y mientras llega, se colocará al paciente acostado de lado para que si se presenta el vómito disminuya la posibilidad de aspirar la gasolina.

Si al ingerir la gasolina el paciente aspiró sus vapores y le causaron un paro respiratorio, se debe proceder de inmediato a darle respiración artificial.

(b) Contacto con la piel

Si se llegara a tener contacto con gasolina, lávese la parte afectada con abundante agua y jabón, despojándose de la ropa si ésta se contaminó y sólo volverá a usarla después de haberse lavado.

(c) Contacto con los ojos

Si penetrara gasolina a los ojos, éstos deben lavarse con agua limpia durante un lapso no menor de 15 minutos.

(d) Aspiración de vapores

Si una persona llegara a estar expuesta a una atmósfera con alta concentración de vapores de gasolina, deberá salir o sacársele a un área libre de contaminantes; de ser posible, se le suministrará oxígeno.

Si se llegara a presentar un paro respiratorio, proceder a darle respiración artificial.

Equipo de Protección

(Del Boletín de Seguridad Nº 65 de Pemex)

Para los trabajos de rutina, la ropa de fibra de algodón es suficiente para estar adecuadamente protegido. El equipo de protección adicional debe seleccionarse de acuerdo con el tipo de trabajo que se pretenda realizar.

Si al efectuar un trabajo existe la posibilidad de que el trabajador se moje con gasolina, se le debe proteger con equipo impermeable, el cual estará compuesto de lo siguiente: botas, pantalón, chamarra y guantes de hule, así como de monogafas o pantalla facial y suéter impermeable.

La liberación de vapores y su acumulación en el ambiente se propiciaran mas en lugares calurosos y sitios mal ventilados. En la mayoría de los casos, el olfato es el primer indicador de la presencia de vapores de gasolina en el ambiente.

Si la concentración no es muy alta (menor de 2% en volumen de vapores de gasolina), puede emplearse máscara con bote químico para vapores orgánicos.

Si la fuga de gasolina llegara a ser tal que sus vapores saturen el ambiente o se requiera entrar a un tanque o acumulador, la protección de ojos y la de vías respiratorias se debe proporcionar con máscara o capuchón con suministro forzado de aire.

Debe evitarse, hasta donde sea posible, trabajar en ambientes con altas concentraciones de vapores de gasolina pues además de peligro de intoxicación, existe el peligro de explosión.

En ambientes cerrados donde la concentración de vapores de gasolina está dentro del rango de explosividad de este producto, No debe permitirse efectuar ningún trabajo.

(a) Protección a los ojos

La protección a los ojos (contra salpicaduras), se puede proporcionar mediante monogafas o pantallas faciales y en algunos casos, cuando las concentraciones de vapores de gasolina son altas, esta protección debe complementarse con la protección respiratoria; usando máscara con bote químico o inclusive, máscara con suministro de aire.

(b) Protección al aparato respiratorio

Cuando la concentración de vapores de gasolina en el ambiente es pequeña (menor al 2% en volumen) y la de oxígeno mayor del 16%, se pueden emplear máscaras con bote químico (canister) del tipo aprobado para vapores orgánicos; estos botes deben remplazarse después de un uso razonable o en cuanto se detecte al respirar a través de ellos, el olor característico de la gasolina.

Invariablemente deberá anotarse con claridad el tiempo que se ha empleado este tipo de equipo con el fin de sustituirse en el momento oportuno. Si al estar usando este equipo se percibe el olor de la gasolina, es necesario alejarse rápidamente del área y comprobar la correcta colocación de la máscara, así como la vida útil del bote. Cuando se use máscara con bote químico, debe quitarse el sello de tela adhesiva colocado en la parte inferior de éste y colocárselo cuando se termine de usar. Debe tenerse presente que

la hermeticidad de las máscaras debe probarse antes de penetrar al área en que se considere necesario usarlas.

Cuando se compruebe que la concentración de los vapores de gasolina sea mayor al 2% o la de oxígeno menor del 16% o ambos, deberá usarse máscara o capuchón con suministro de aire.

(c) Protección a la piel

Siempre que se efectúen trabajos en equipos que contengan gasolina, deberán evitarse salpicaduras, ya que pueden producir dermatitis; en casos en que exista el riesgo de mojarse con gasolina, deberá usarse, como ya se dijo, equipo completo impermeable.

Para trabajos de rutina, en términos generales, bastará el uso de guantes de cuero y la ropa de trabajo de fibra de algodón, con la camisa totalmente abotonada y las mangas bajas y puños abotonados.

Limpieza del equipo de protección personal

Todo el equipo de protección personal debe mantenerse limpio y preparado, con instrucciones precisas para su adecuado uso y en lugares destinados específicamente para guardarlo.

El equipo impermeable, cuando reciba salpicaduras de gasolina, debe lavarse con agua en abundancia.

Si la ropa normal de trabajo se humedece con gasolina, se deberá despojar de ella y lavarla perfectamente antes de volver a emplearla.

Es muy conveniente conocer la ubicación del equipo de protección para acudir a él en caso necesario, así como revisar periódicamente este equipo a fin de que cuando se use, se encuentre en perfectas condiciones.

Riesgo de fuego o explosión

Debido a que las gasolinas son líquidos inflamables, existe el riesgo de incendio donde se almacenan, manipulan o usan, por lo que deben tomarse precauciones para evitar que sus vapores formen mezclas explosivas.

Conforme a la clasificación de la NFPA, por su temperatura de inflamación; son líquidos inflamables Clase IA.

Medios de extinción de fuego mas eficientes

- Bióxido de carbono
- Polvo químico seco
- Espuma
- Agua en forma de niebla, no debiendo usarla en forma de chorro

Los riesgos de intoxicación e incendio se reducen al mínimo, tomando las precauciones adecuadas en el manejo y cuidado del equipo, evitando hasta donde sea posibles fugas o derrames y proporcionando a las áreas de almacenamiento una ventilación adecuada.

Las características tóxicas e inflamables hacen necesario manejar, envasar, transportar y almacenar las gasolinas de acuerdo con las recomendaciones que se dan en la parte correspondiente de este estudio. Si llegara a presentarse una situación inesperada, deberá consultarse con el responsable de seguridad.

No deben usarse para fines de limpieza.

Equipo especial de protección (general) para combate de incendio

La empresa contará con extintores contra incendio de 9 Kg. adecuados al tipo de incendio que pueda producirse en la estación (tipo ABC de polvo químico), los cuales serán colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indicarán su ubicación de tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a mayor distancia de 30 m., de acuerdo con lo señalado en la Norma Oficial Mexicana **NOM-002-STPS-2010**, relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Condiciones que conducen a un (a) peligro de fuego y explosión no usuales

En la estación de servicio no se tendrán equipos de combustión, por lo cual los riesgos son mínimos. Sin embargo, pueden darse otros imponderables debidos a otros factores en la operación tales como el incendio de combustibles, fallas en los sistemas eléctricos u otras causas no involucradas directamente en el proceso.

Por las características de los procesos de la estación de servicio, no es necesaria una alta capacitación *del personal técnico, pero para poder hacer frente a posibles imponderables, el personal estará* debidamente entrenado para atender cualquier contingencia que se presente, tanto para atender derrames como para combatir fuegos que surjan de cualquier área de la estación de servicio.
Estas condiciones se pueden presentar principalmente durante las operaciones de carga y descarga de combustibles en las que no sean tomadas las medidas de seguridad antes referidas.

Corrosividad

Corrosión 3h a 50ºC (método ASTM D-130-68): std. 1 máx.
No corrosiva

Datos de Reactividad

No reactiva en agua, bastante estable
Evitar chispas o fuentes de ignición

Recipientes pequeños que contengan estos combustibles no deberán almacenarse cerca de otros *recipientes que contengan ácidos o materiales oxidantes.*

FORMA Y CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS FINALES, SUBPRODUCTOS Y COMBUSTIBLES.

Transportación de Materias Primas

La transportación de las gasolinas se realiza por medio de auto-tanques de 20,000 litros propiedad de PEMEX.

No obstante, que la observancia del reglamento de transporte de materiales peligrosos por parte de los operadores, es una responsabilidad de PEMEX, el personal de la estación de servicio conoce los requerimientos del citado reglamento, con lo que están en posibilidad de verificar su cumplimiento en todo momento.

Además PEMEX, cuenta con un documento en el que se especifican las precauciones que se deben seguir para el manejo y almacenamiento seguro de gasolina, se trata de las Normas de seguridad de PEMEX DIII-35 (manejo, transporte y almacenamiento de gasolina Premiun y Gasolina Magna Sin) y la AVIII-5 (Medidas de seguridad para evitar los riesgos de ignición de mezclas inflamables en el manejo de líquidos debido a la electricidad estática.

Almacenamiento de Materias Primas

Para el almacenamiento de gasolinas, la estación contará con dos tanques, uno para magna y otro con una subdivisión como ya se describió con detalle al inicio del presente capitulo, para almacenar gasolina premiun y diesel dada la importancia, que desde el punto de vista ambiental representa el almacenamiento seguro de gasolinas.

Es pertinente mencionar que todos los procedimientos que se desarrollaran en la operación de la estación, resultan extraordinariamente simples, ya que sólo consisten en el llenado de los tanques de almacenamiento y su conducción hacia los dispensario, por consiguiente no existen características termodinámicas relevantes o que pudiesen sugerir alguna situación potencialmente riesgosa, debido a que resulta un fenómeno totalmente físico.

Por otra parte, el balance de materiales dentro de la estación de servicio se realizará en base a las cantidades de combustible suministrado por PEMEX y volúmenes comercializados con el público consumidor, considerando que en forma paralela se suministrara combustible al tanque y la venta al público; ante tal supuesto se ha estimado que al final de una jornada de trabajo, la cantidad de combustible sobrante en el tanque es aproximadamente de 15,000 +/- 50 L, suficientes para abastecer las necesidades iniciales del día siguiente. No es necesario incluir las derivadas por la evaporación y/o derrames, que resultan mínimas y son consideradas como despreciables.

Dentro de los equipos de proceso y auxiliares para el proyecto se debe de mencionar que no hay equipos de proceso, sólo hay equipos de servicio o auxiliares, y quedan acoplados al sistema de control computarizado de los indicadores de nivel a la válvula reguladora de flujo y a las oficinas de registro de recepción de combustibles.

De esta forma se manejará la carga y descarga de combustibles mediante un régimen intermitente y controlado para evitar el congestionamiento del área de tanques de acuerdo a los procedimientos de operación. La estación de servicio cuenta con los siguientes accesorios para proceder a su operación y control:

- Sistema de paro total (interruptor general)
- Interruptores de seguridad.
- Contacto magnético de 3 polos. (para emergencia).
- Interruptor General de equipo de bombeo.
- Interruptor de seguridad 3 X 60 amps con fusibles

Las temperaturas extremas de operación corresponden a la temperatura ambiente de la zona, la cual oscila de 20 a 30 °C en la mañana en la época de primavera - verano y de 5 a 17 °C, en las mañanas en la época de otoño e invierno, y una presión máxima igual a la atmosférica, de aproximadamente 585 mmHg en el Valle de México.

Los siguientes accesorios están instalados en el área de dispensarios:

- Válvula de corte
- Conexiones de retorno de vapores y venteo
- Válvula Shut off.
- Bomba JET y válvula recirculadora de vapores
- Registro de recuperación de vapores.

Requerimientos de agua

En el cálculo de la demanda de agua y drenaje se tiene los siguientes datos:

MEMORIA DE CÁLCULO DESCRIPTIVA DE LA DEMANDA DE AGUA Y DRENAJE

USOS	m²	L X m²	TOTAL
Oficinas	20.00	20 L/ día	400.00 L
Servicios	2.80	20 L/ día	56.00 L
Despacho	270.00	6 L/ día	1620.00
			2076.00 L/día

La estación contará con una cisterna de 10,000 litros de capacidad para proveer el establecimiento mínimo durante de 5 días, sin problema alguno.
La demanda de drenaje se corresponde exactamente a la demanda de agua excluyendo el volumen de las aguas pluviales.

Cabe mencionar que todas las líneas de drenaje estarán conectadas a trampas de combustibles, antes de ser descargadas a las redes municipales, evitando, al mismo tiempo la fuga de combustibles en caso de accidente.

Requerimientos de energía

La demanda de Electricidad será satisfecha mediante el suministro de energía por parte de la Compañía de Luz, mediante líneas de 220 volts, de 4 hilos y tres fases, con 60 ciclos en baja tensión y el tipo de instalación será subterranéa, para dar un consumo mensual de 10 Kw aproximadamente:

DEMANDA DE ENERGIA

Alumbrado en oficinas, servicios y despacho	11,000 Watts
Carga de motores	**5.000 Watts**
CARGA TOTAL	**16,000 Watts**

No se consumirán combustibles

Emisiones a la Atmósfera

No existirá una emisión continúa de contaminantes atmosféricos, sólo se consideran las evaporaciones ocasionales de los combustibles durante el llenado de tanques de almacenamiento así como durante su venta al público. Por otra parte ocurrirán emanaciones de compuestos volátiles durante el venteo controlado de los gases acumulados en tanques.

Descarga de aguas residuales

La generación de aguas residuales, con volumen estimado de 0.3 l/min, provendrá exclusivamente de los servicios sanitarios de empleados y usuarios. Los drenajes serán separados, por un lado están los que conducen aguas provenientes de sanitarios y por otro el drenaje pluvial o exterior de la estación de servicio, que contará con una trampa de grasas y combustibles que serán recolectadas y almacenadas, cada 15 días en tambores metálicos de 200 L para su disposición final.

La descarga de agua residual va al drenaje municipal que cruza por la Carretera México - Querétaro.

Residuos sólidos Peligrosos

Dentro de los residuos peligrosos destacan los derivados de la purga de los lodos plomizos que quedarán en el fondo del tanque y que deberán ser retirados una vez que se obstruye el paso de la gasolina a

través del sistema de bombeo o al término de la vida útil del tanque, mismo que deberán ser enviados a confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Durante la operación de la estación de servicio, la generación de residuos sólidos se limita a botes de aditivos y lubricantes que son reutilizados y/o comercializados.

Los residuos peligrosos, envases con residuos de aceites, grasas, solventes, así como trapo, papel, cartón, estopa u otros materiales impregnados de esos residuos peligrosos se almacenarán de forma temporal, dentro de tambores metálicos de 200 L con tapa debidamente identificados, que serán enviados a confinamientos autorizados para almacenamiento de residuos peligrosos, de igual manera serán tratados los lodos plomizos provenientes de los tanques y los residuos obtenidos de la trampa de grasa.

Los residuos de metal (recipientes de aditivos y lubricantes) serán reciclados en su totalidad.

Residuos sólidos domésticos:

El tipo de residuos sólidos domésticos incluirá los generados en la oficina principalmente papel, que se dispondrán en contenedores destinados ex profeso, también se tienen distribuidos en las áreas de trabajo botes que segregan la basura en residuos orgánicos e inorgánicos, para que sean reciclados por los servicios de limpia del municipio

Este tipo de residuos serán entregados al sistema de recolección de residuos del municipio.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complemente a cualquiera de las obras principales como podrían ser: los edificios de áreas administrativas, de servicios, etc. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar al de los rubros anteriores.

Se pretende construir una pequeña tienda de conveniencia de 119.14 m^2

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

No se pretende en el futuro inmediato, el abandono del sitio, pues la vida útil de los tanques de almacenamiento es de 25 años, y una vez que estos caduquen se adquirirán nuevos tanques. En caso del abandono del sitio, con la tecnología aplicada de tanques de doble pared y sistema de recuperación de vapores es inviable la contaminación del subsuelo, sin embargo para dar certeza a la limpieza del sitio se entregarán los resultados de los análisis de hidrocarburos en el área, que demuestren que el sitio está limpio de contaminación.

II.2.8 Utilización de explosivos

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo en la construcción de caminos de acceso, cortes, etc.). En este caso, el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

No aplica

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico) y emisión a la atmósfera. Para las sustancias peligrosas se deberá indicar si durante el proceso de operación de cualquiera de las instalaciones del proyecto se usará alguna sustancia peligrosa. En caso afirmativo deberá proporcionar la siguiente información para cada una de ellas: nombre comercial, nombre técnico, CAS (Chemical Abstract Service), estado físico, tipo de envase, etapa o proceso en que se emplea, cantidad de uso mensual, cantidad de reporte,características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-Infeccioso), IDLH (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud. Immediately Dangerous of Life or Health) TLV (Valor límite de umbral. Threshold Limit Value), Destino o uso final, Uso que se da al material sobrante.

Para las sustancias que sean tóxicas, se deberá adicionar la siguiente información: Persistencia en aire, agua, sedimento y suelo, Bioacumulación FBC (Factor de Bioacumulación), Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres. Es importante considerar que para algunas sustancias no se cuenta con toda la información solicitada en el párrafo anterior, en cuyo caso deberá indicarse.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.
Se presentará a través de diagramas de flujo por etapa del proyecto, el punto del proceso, obra o actividad en que serán generados residuos, descargadas aguas residual eso emitidos contaminantes a la atmósfera.

Emisiones a la Atmósfera

No existirá una emisión continúa de contaminantes atmosféricos, sólo se consideran las evaporaciones ocasionales de los combustibles durante el llenado de tanques de almacenamiento así como durante su venta al público. Por otra parte ocurrirán emanaciones de compuestos volátiles durante el venteo controlado de los gases acumulados en tanques. Para el control de las emisiones fugitivas se contará con el sistema de recuperación de vapores, de acuerdo a las especificaciones enmarcadas en la legislación vigente.

Descarga de aguas residuales

La generación de aguas residuales, con volumen estimado de 0.3 l/min, provendrá exclusivamente de los servicios sanitarios de empleados y usuarios. Los drenajes serán separados, por un lado están los que conducen aguas provenientes de sanitarios y por otro el drenaje pluvial o exterior de la estación de servicio, que contará con una trampa de grasas y combustibles que serán recolectadas y almacenadas, cada 15 días en tambores metálicos de 200 L para su disposición final.

La descarga de agua residual va al drenaje municipal que cruza por la Carretera Tlalnepantla - Cuautitlán.

Residuos sólidos Peligrosos

Dentro de los residuos peligrosos destacan los derivados de la purga de los lodos plomizos que quedarán en el fondo del tanque y que deberán ser retirados una vez que se obstruye el paso de la gasolina a través del sistema de bombeo o al término de la vida útil del tanque, mismo que deberán ser enviados a confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Durante la operación de la estación de servicio, la generación de residuos sólidos se limita a botes de *aditivos y lubricantes que son reutilizados y/o comercializados.*

Los residuos peligrosos, envases con residuos de aceites, grasas, solventes, así como trapo, papel, cartón, estopa u otros materiales impregnados de esos residuos peligrosos se almacenarán de forma temporal, dentro de tambores metálicos de 200 L con tapa debidamente identificados, que serán enviados a confinamientos autorizados para almacenamiento de residuos peligrosos, de igual manera serán tratados los lodos plomizos provenientes de los tanques y los residuos obtenidos de la trampa de grasa.

Los residuos de metal (recipientes de aditivos y lubricantes) serán reciclados en su totalidad.

Residuos sólidos domésticos:

El tipo de residuos sólidos domésticos incluirá los generados en la oficina principalmente papel, que se dispondrán en contenedores destinados ex profeso, también se tienen distribuidos en las áreas de trabajo botes que segregan la basura en residuos orgánicos e inorgánicos, para que sean reciclados por los servicios de limpia del municipio

Este tipo de residuos serán entregados al sistema de recolección de residuos del municipio.

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

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regionales, marinos o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; así mismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA's involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Con fecha 22 de Mayo de 2015, Mordup Combustibles, S.A. de C.V., obtuvo el Dictamen Técnico en materia de Ordenamiento Ecológico, en el municipio de Cuautitlán, de acuerdo a lo asentado en el Código para la Biodiversidad del Estado de México. Que al texto dice "En donde al sitio le aplica la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México publicada en la Gaceta de Gobierno de fecha 19 de Diciembre de 2006, localizándose en la siguiente Unidad Ambiental Ag -1 -90, de uso predominante Agrícola, Fragilidad Ambiental mínima, política ambiental. Aprovechamiento, los criterios de regulación ecológica del 1 al 28 y de los cuales deberá considerar los siguientes:

1. **Consolidación urbana de los centro de población existentes, respetando su contexto, ambiental de acuerdo a lo dispuesto en la normatividad.**
2. **Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana.**

4. Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de los asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde, del total de un predio.

6. Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana con énfasis en áreas de conservación.

7. Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural

12. Que toda autorización para el desarrollo urbano e infraestructura en el estado, este condicionada a que se garantice el suministro de agua potable y las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales

16. Se deberán desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos.

20. Todo proyecto arquitectónico tanto comercial, como de servicios deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica.

24. En todo proyecto de construcción se deberá dejar, por lo menos, un 12 % de área jardinada.

Derivado de lo anterior y con fundamento en los criterios ecológicos establecidos en los Modelos de Ordenamiento Ecológico Estatal, el desarrollo de dicho proyecto es congruente con el uso de suelo, debiendo acatar los criterios en comento y lo que en materia de Impacto Ambiental emita la instancia correspondiente. Firmado por Ing. Miguel Galicia Sánchez, Director de Ordenamiento Ecológico"

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

Uso de Suelo[3]

El predio cuenta con Cédula informativa de Zonificación.

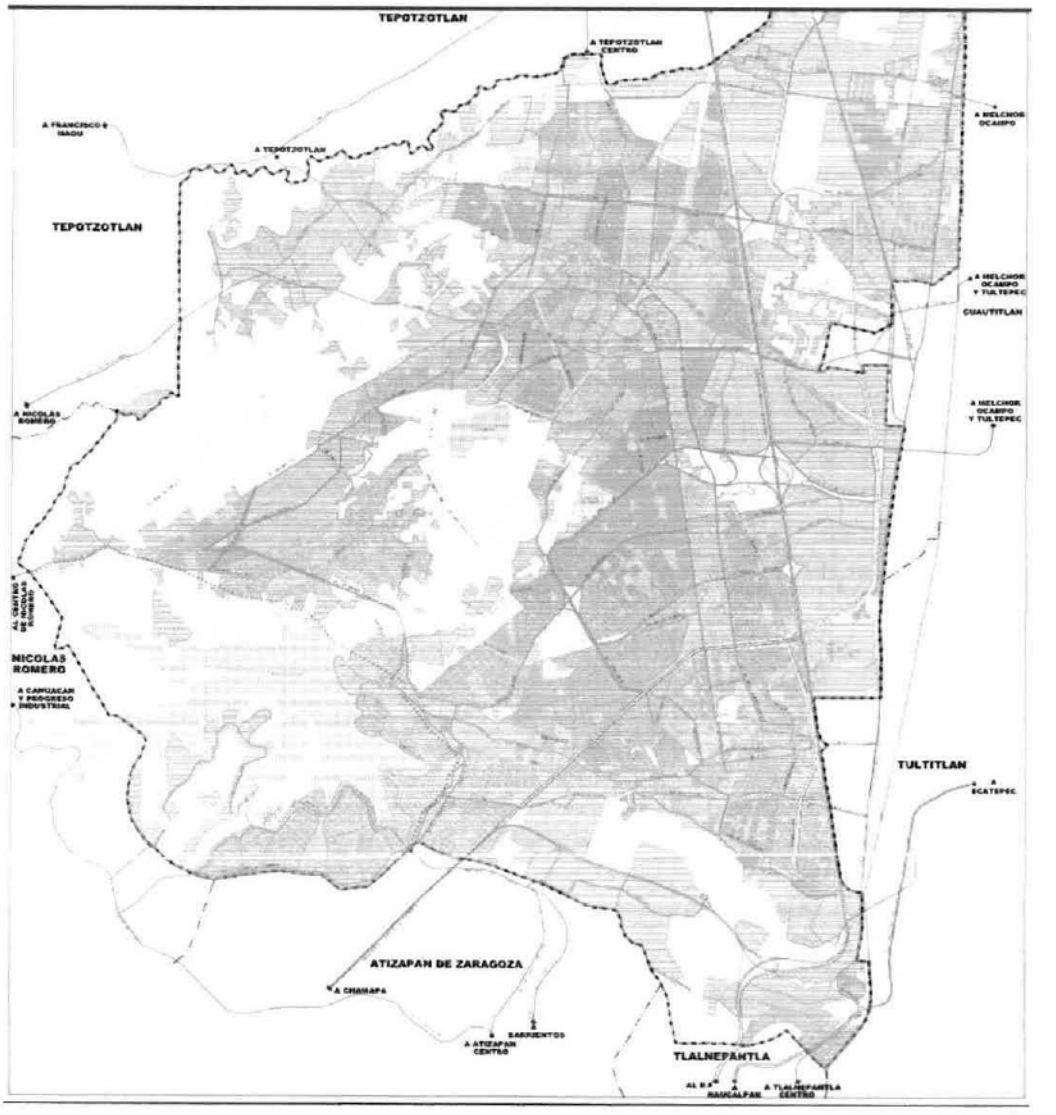
No. DE OFICIO	FECHA
DDUyMA:CIZ/1411/14	06/11/2014

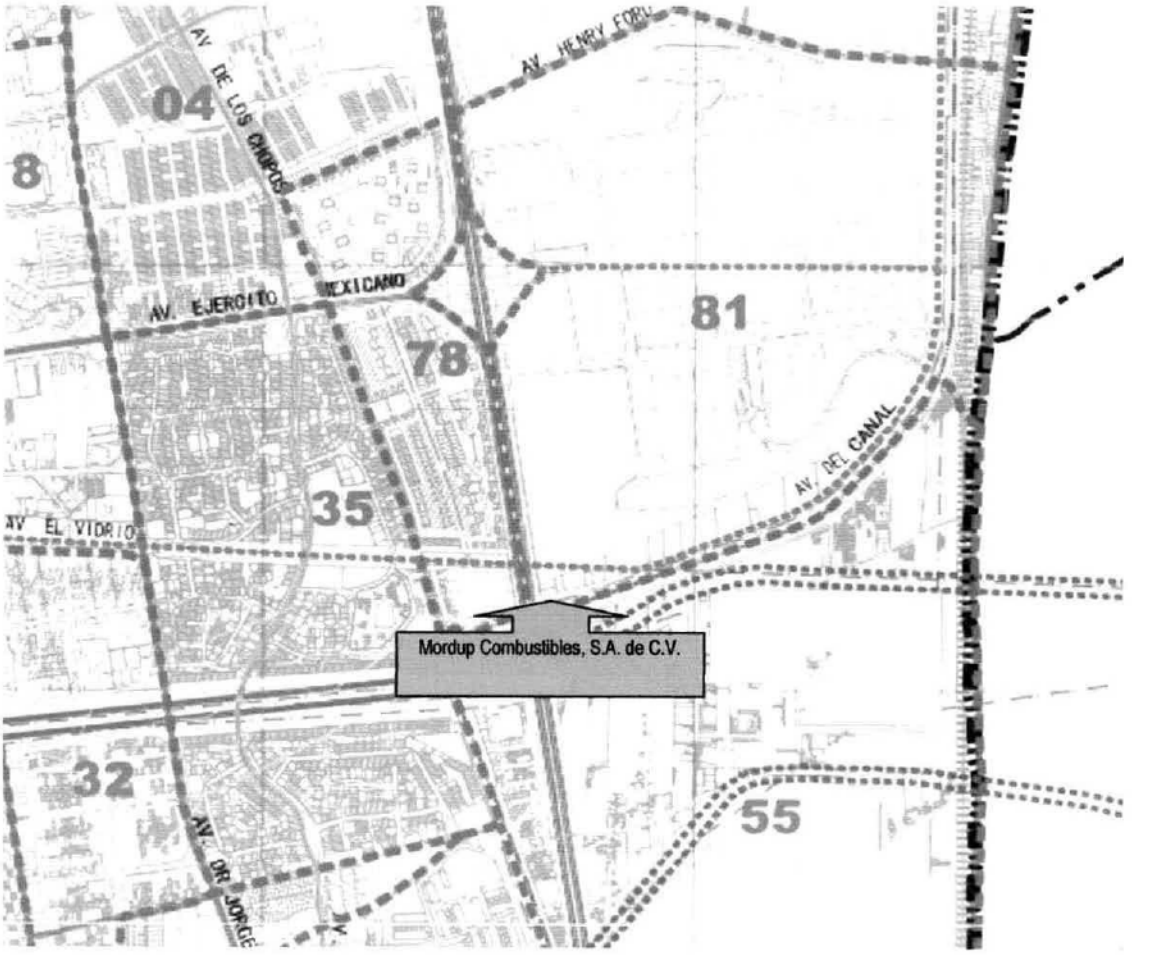
En donde se certifica que la Zona está clasificada como **CU.100-A COMERCIAL Y DE SERVICIOS EN DONDE SE PERMITE EL USO DE ESTACIONES DE SERVICIO.**

PLANO DE USOS DE SUELO PREDOMINANTES EN EL SITIO

[3] Anexo 1 Cédula informativa de zonificación

Municipio de Cuautitlán Izcalli




AV. HENRY FORD
AV. DE LOS CHOPOS
04
8
AV. EJERCITO MEXICANO
81
78
AV. DEL CANAL
35
AV. EL VIDRIO
Mordup Combustibles, S.A. de C.V.
32
55
AV. DEL MORGE

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA:

HABITACIONALES

Uso Habitacional — H25A — m2 de terreno bruto/vivienda — mezcla de usos

H.100.A	5-20-4.00	0-20-0
H.200.A	3-30-2.10	0-30-0
H.333.A	3-40-1.80	0-40-0
H.500.A	3-50-1.50	0-50-0
H.667.A	2-50-1.00	0-50-0
H.833.A	2-50-1.00	0-50-0

CENTRO URBANO

CU.100.A	5-20-4.00	7-20-5.60
CU.125.A	3-25-2.25	5-25-3.75
CU.200.A	3-30-2.10	5-30-3.50
CU.I	5-30-3.50	

EQUIPAMIENTO

E

RECREACIÓN Y TURISMO

RT 2-90-0.20 2-90-0.20

INDUSTRIA

Uso Industria — I-G-C — tamaño — situación — catalogación

I-M-N 3-30-2.10
INDUSTRIA MEDIANA NO CONTAMINANTE

I-P-N 3-25-2.25
INDUSTRIA PEQUEÑA NO CONTAMINANTE

I.G.N 3-40-1.80
INDUSTRIA GRANDE NO CONTAMINANTE

I.G.C 3-40-1.80
INDUSTRIA GRANDE CONTAMINANTE

Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

- Normas Oficiales Mexicanas.

No aplica

- 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, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona

No aplica

- Bandos y reglamentos municipales. En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables, es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

Código para la Biodiversidad del Estado de México, Ultima Reforma publicada en la Gaceta de Gobierno 29 de Mayo de 2008.

Código publicado en la Sección Tercera de la Gaceta del Gobierno del Estado de México, el miércoles 3 de mayo de 2006.

Este Código ya se le aplicó al predio en cuestión y la unidad de ordenamiento ecológico, del Gobierno del Estado de México, ya emitió el Dictamen correspondiente.

Reglamento de Protección al Ambiente y Conservación Ecológica de Cuautitlán México.

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

Inventario Ambiental

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

IV.I Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar mas de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del

proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

Hasta el momento se ha publicado la unidad de gestión ambiental en el área de influencia, por lo que, el área de estudio se determinó con base en el criterio de regionalización. Y ya se obtuvo el Dictamen emitido por la actividad competente

El concepto de regionalización permite comprender su formación la naturaleza y los efectos de cierta diferenciación espacial; no obstante que tal concepto varía de acuerdo a los intereses de quien realiza u ordena la ejecución de los estudios regionales (Perales y Hernández, 1984). Una región es un conjunto de componente físicos, bióticos y socieconómicos con límites definidos en base a criterios ecológicos, este componente interactúa para formar un sistema, sin embargo no todos lo componentes y procesos a nivel de una región necesariamente están asociados con la agricultura; para poder describir las formaciones agrícolas que funcionan con este nivel, es necesario enfocar una región en su totalidad como un sistema (Hart, 1986).

Dentro de una región desde un punto de vista ecológico las plantas y los animales se estudian como agrupaciones más o menos complejas que guardan ciertas relaciones entre sí y el medio ambiente, más estas se encuentran mezcladas, yuxtapuestas o contiguas, es decir, conviven varios de ellos en el mismo espacio físico o en un grado razonable según las condiciones (Clomez, 1978), para el estudio de una región, el primer paso es definir sus elementos. identificando los componentes límites, entradas, salida e interacción entre los componentes. Se pueden identificar los procesos dentro de la región que contribuyan a su función como sistema después de caracterizar la estructura.

Para delimitar el área del proyecto se incluyó solo el municipio de Cuautitlán ya que el predio en si es muy pequeño y es un sitio tan alterado carente de plantas y animales.

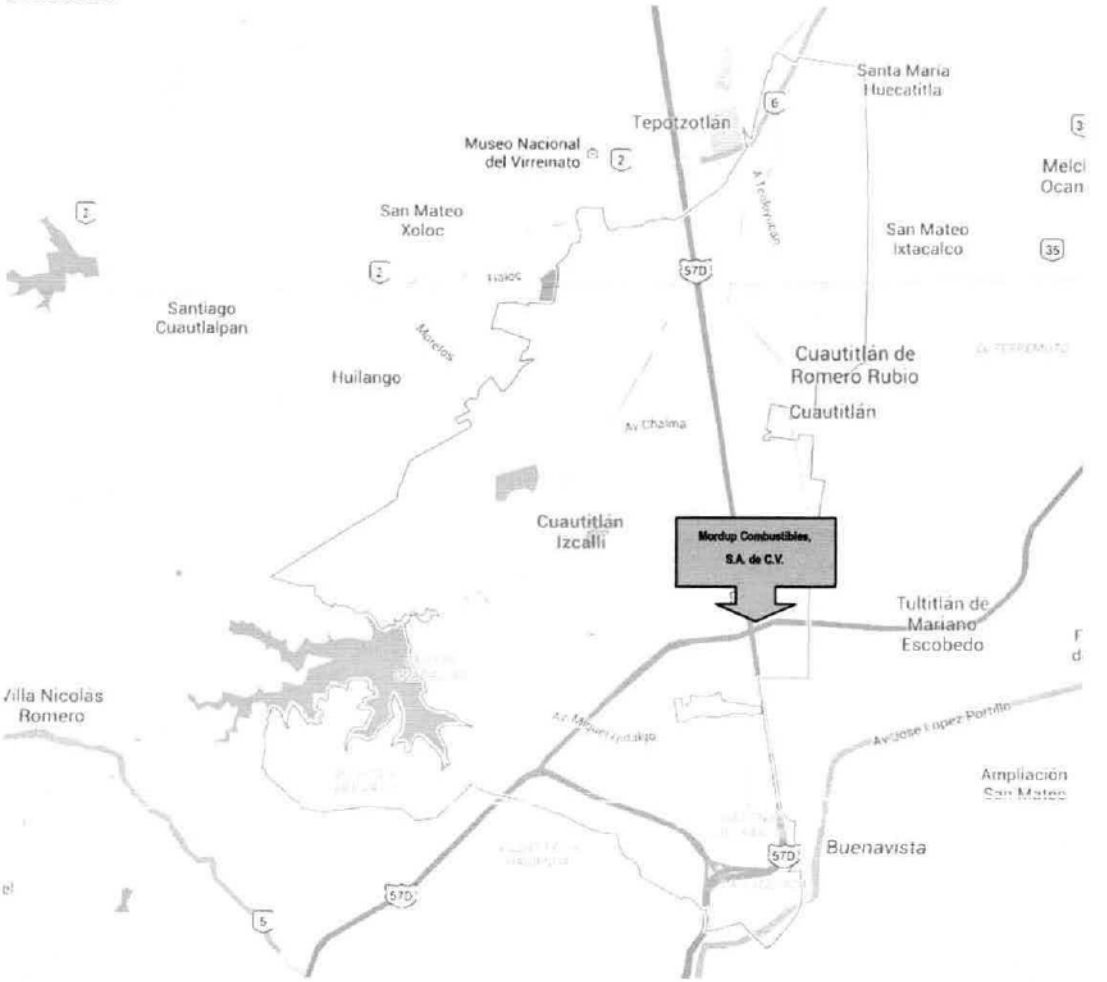
-

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

IV.2.1 Aspectos abióticos

Cuautitlán



Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Cuautitlán Izcalli, México

Ubicación geográfica

Coordenadas	Entre los paralelos 19° 35' y 19° 44' de latitud norte; los meridianos 99° 10' y 99° 17' de longitud oeste; altitud entre 2 200 y 2 500 m.
Colindancias	Colinda al norte con los municipios de Tepotzotlán, Teoloyucán y Cuautitlán; al este con los municipios de Cuautitlán y Tultitlán; al sur con los municipios de Tultitlán, Tlalnepantla de Baz, Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero; al oeste con los municipios Nicolás Romero y Tepotzotlán.
Otros datos	Ocupa el 0.49% de la superficie del estado. Cuenta con 9 localidades y una población total de 498 021 habitantes http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/; 6 de julio de 2009.

Fisiografía

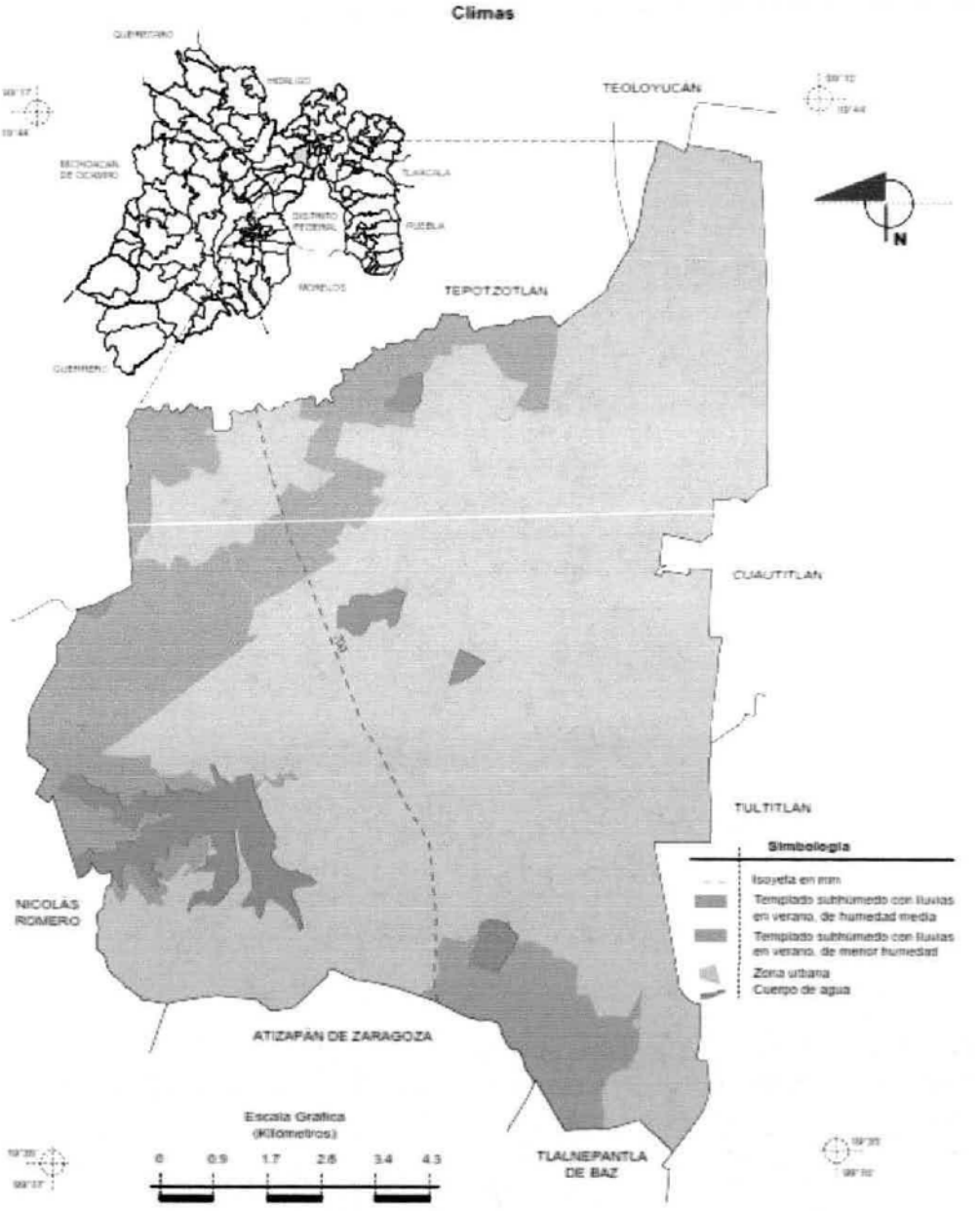
Provincia	Eje Neovolcánico (100%)
Subprovincia	Lagos y Volcanes de Anáhuac (100%)
Sistema de topoformas	Lomerío de tobas (68.72%), y Vaso lacustre con lomerío (31.28%)

a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. Garcia (1981).
- Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

Clima

Rango de temperatura	14° - 16°C
Rango de precipitación	600 – 800 mm
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (72.3%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (27.7%)

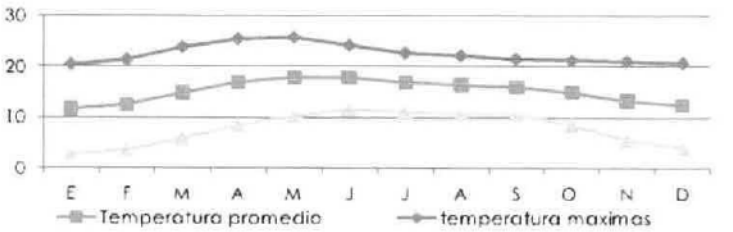


Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.

frecuencia de 20 a 120 días las granizadas tiene una frecuencia de 0 a 10 al año principalmente en los meses de julio y agosto. Los vientos predominantes provienen del noroeste.

Templado subhúmedo, con régimen de lluvia de verano, poca oscilación térmica y cuya fórmula climática es C (w1) (w) b (i') g. Se presenta humedad media C (w1) en un 30.60% de la superficie territorial y menor humedad c (w0) en un 69.40% de la superficie municipal.La temperatura media anual asciende a 15.1 °C: el mes más caluroso es mayo con 17.9 °C y el más frío febrero con 12.4 °C de temperatura media mensual. (SMN, Estación Climática San Martín Obispo, Cuautitlán Izcalli).

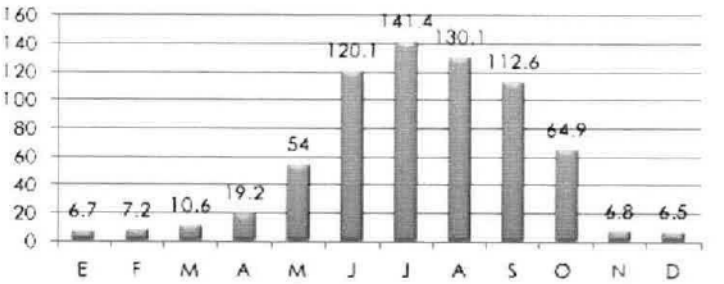
Gráfica 1. Temperatura máxima, mínima y promedio en el Municipio de Cuautitlán Izcalli



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Normales Climatológicas 97 - 2000 Estación Climática San Martín Obispo, Cuautitlán Izcalli.

El promedio anual de precipitación pluvial es de 680.1 mm.Los principales meses de precipitación son: junio, julio, agosto y septiembre, siendo el mes más lluvioso julio con 141.4 mm y el más seco diciembre con 6.5 mm.Durante los meses de noviembre a febrero se presentan con una

Gráfica 2. Precipitación Promedio Mensual en el Municipio de Cuautitlán Izcalli



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Estación Climática San Martín Obispo, Cuautitlán Izcalli, normales climatológicas 1971 2000.

b) Geología y geomorfología

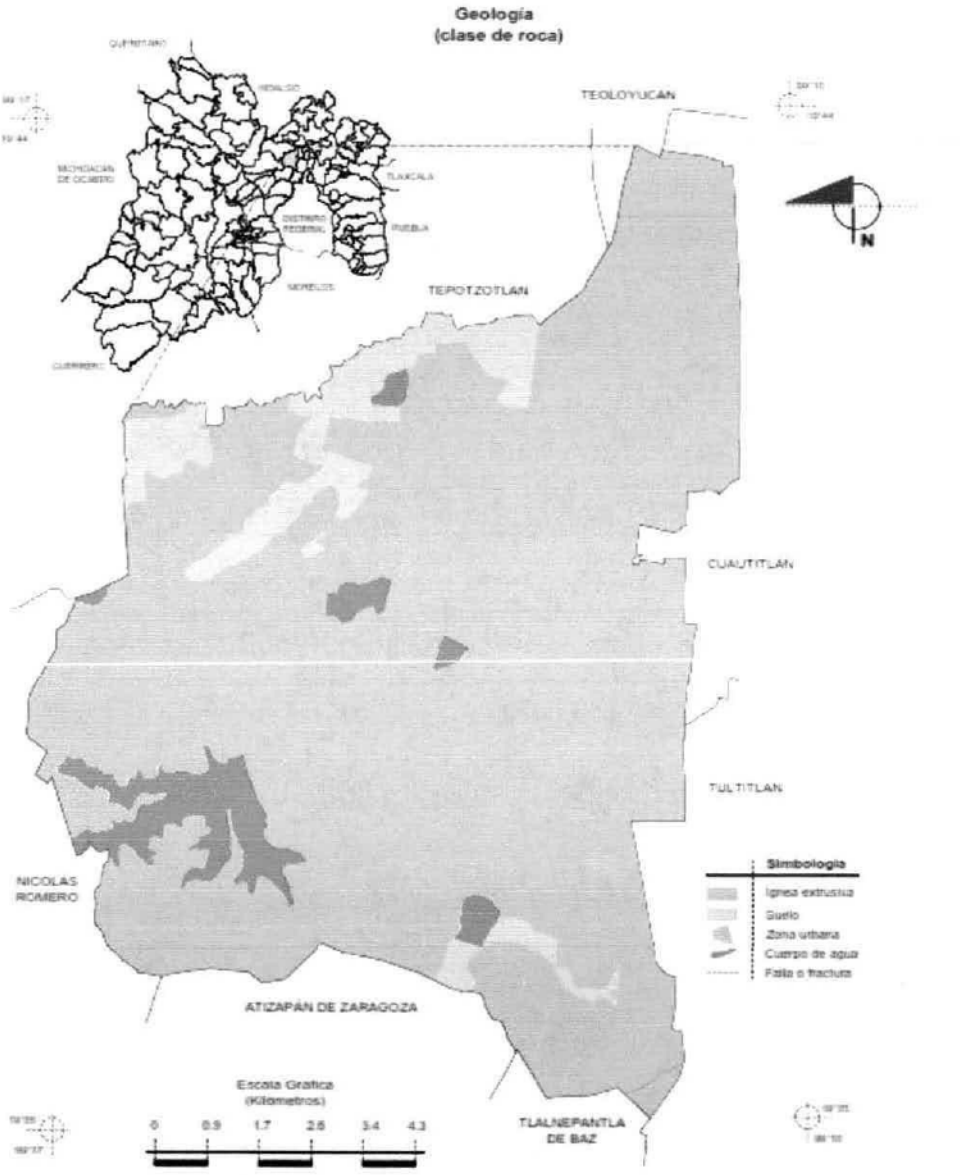
• Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A), este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

Geología

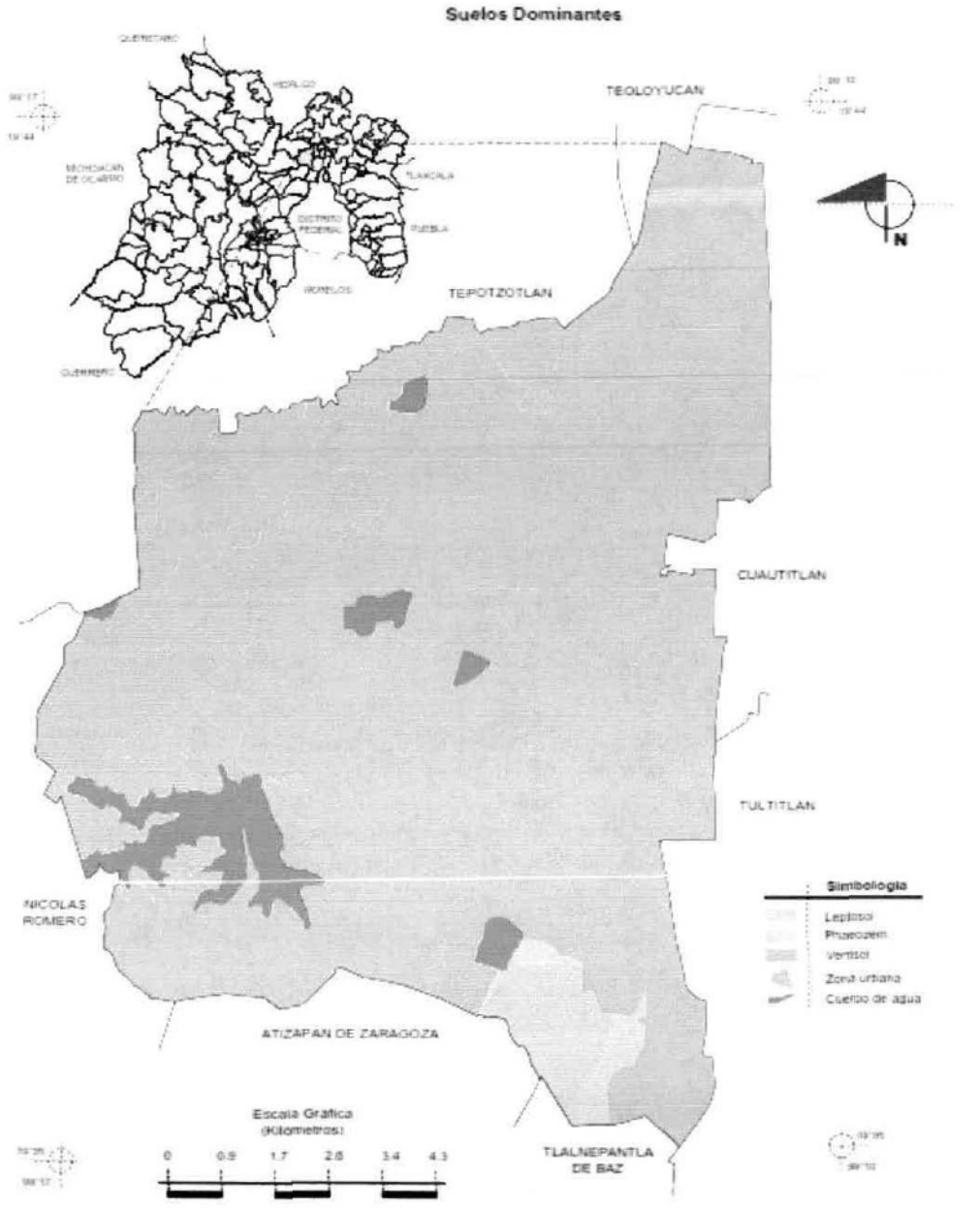
Periodo	Neógeno (13.19%) y Cuaternario (6.99%)
Roca	Ígnea extrusiva: volcanoclástico (11.41%) y andesita (1.78%) Suelo: aluvial (6.99%)
Sitio de interés	No disponible

Edafología

Suelo dominante	Vertisol (16.48%), Leptosol (2.58%) y Phaeozem (1.12%)



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica 1:250 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.



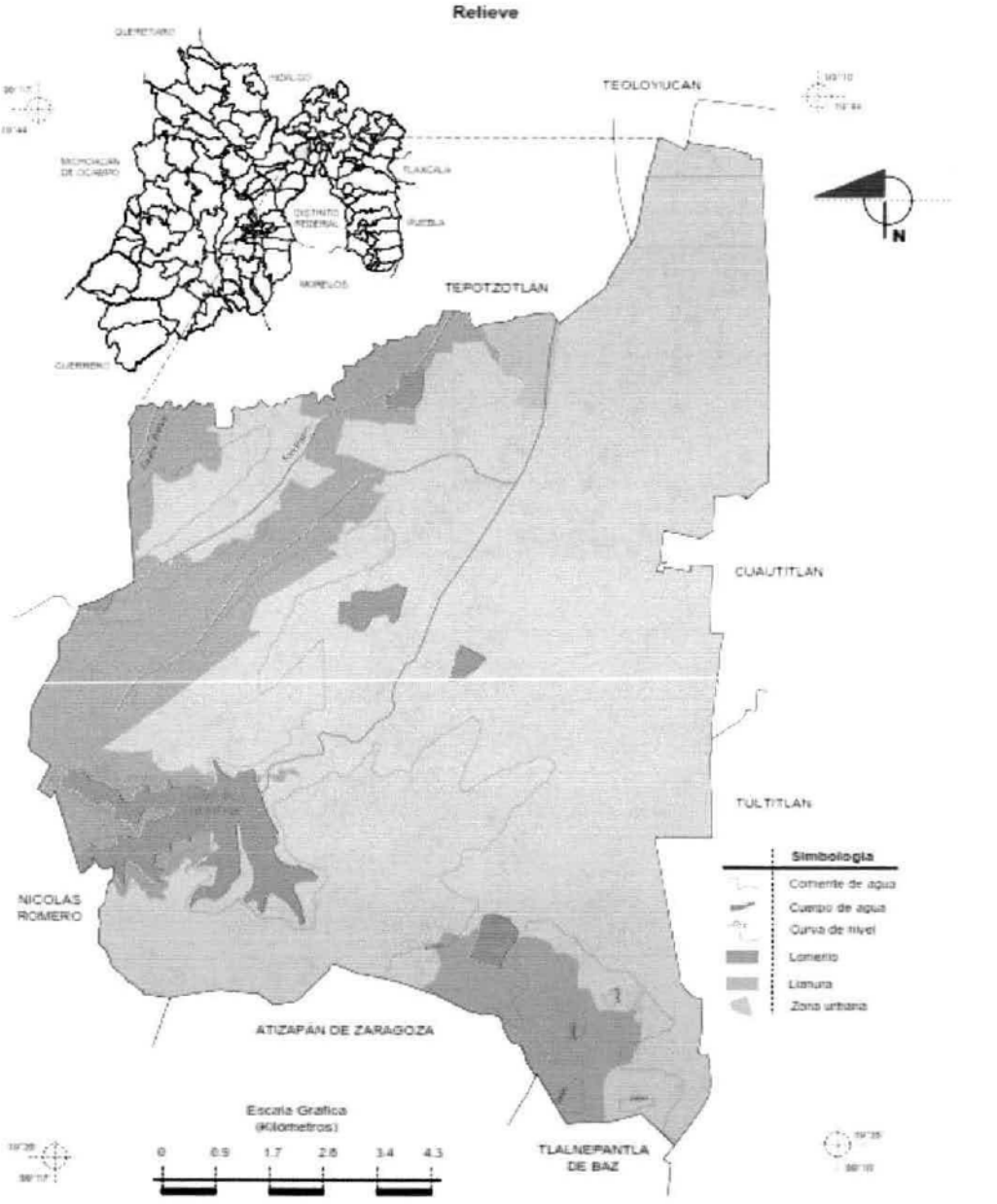
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1*
INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000. Serie II (Continuo Nacional).
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000, serie III.

La orografía del municipio consiste en lomeríos suaves localizados al norte, centro y oriente que ocupan el 66.66% y llanuras con lomeríos al sur y oeste que abarcan el resto del territorio municipal.Las principales elevaciones son el cerro de Barrientos, con una altura de 2,430 metros sobre el nivel de mar (msnm) y el cerro de Axotlán, de 2,300 msnm, el resto del territorio presenta planicies y suaves lomeríos. La superficie territorial está conformada por un área plana en la parte centro y norte del municipio ocupan una extensión de 6,100 ha., las cuales están formadas por aluvión; los lomeríos tienen una extensión de 4,700 ha.

• Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.

• Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

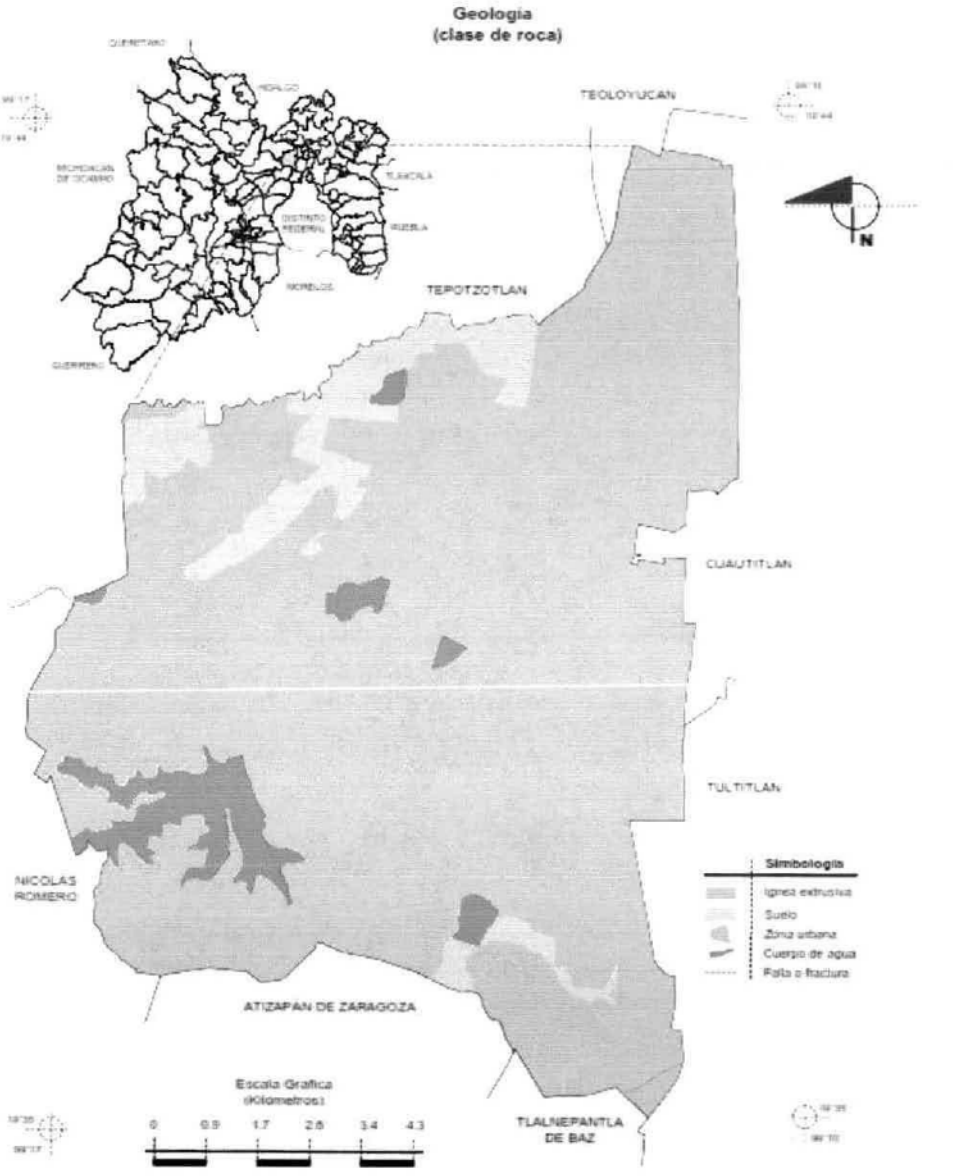
Relieve



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.
INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000.

No aplica plano con curvas de nivel, ya que es una superficie sensiblemente plana

• Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A).



Fuente: INEGI. Marco Geoestadistico Municipal 2005, version 3.1.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geograficos de la Carta Geologica 1:250 000, serie I.
INEGI. Informacion Topografica Digital Escala 1:250 000 serie III.

No aplica

. • Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

No aplica, zona sensiblemente plana, sin embargo no es susceptible de inundación.

c) Suelos

• Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

El suelo es uno de los medios naturales donde se realizan procesos bióticos y la mayor parte de actividades humanas. Los suelos son formados por materiales orgánicos y minerales que constituyen la delgada capa de la corteza terrestre. Como base de todos los ecosistemas terrestres, los suelos se generan por la combinación de varios factores ambientales: geológicos, fisiográficos, geomorfológicos, climáticos y biológicos.

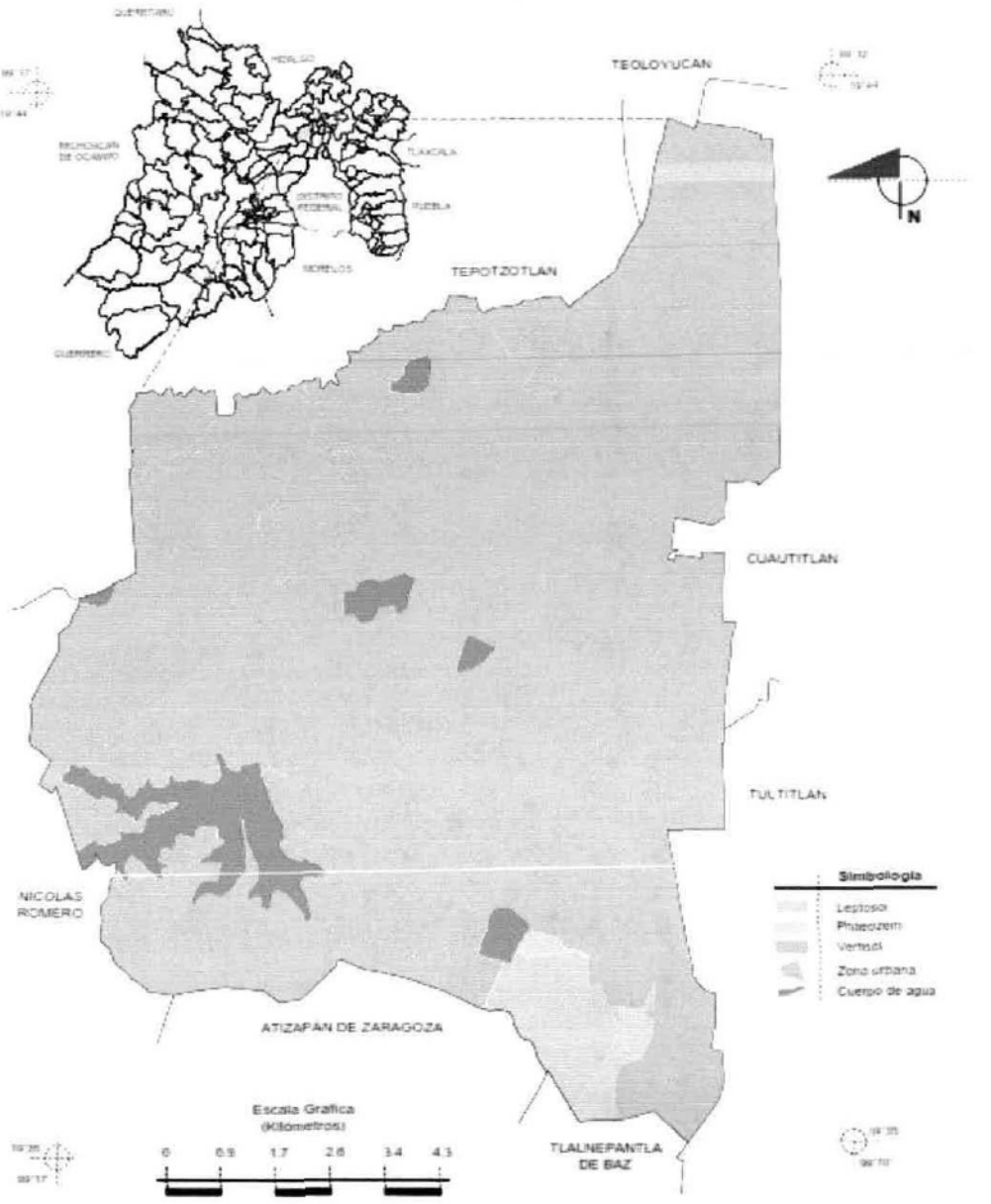
La determinación del tipo de suelo en el lugar, amplía la visión sobre las posibilidades de ocupación o uso, así como la vocación natural que presenta el suelo predominante en el municipio de Cuautitlán, sitio en el cual se localiza el predio motivo de estudio.

Específicamente en el área donde se pretende el desarrollo de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, no se identifica una unidad de suelo de tipo natural, debido a que el origen y características del sitio prácticamente ya han sido modificadas en décadas anteriores, el predio y zonas aledañas han sido cubiertas por rellenos de cascajo, concreto y asfalto debido al progreso y extensión de la mancha urbana que comprende actualmente el Estado de México.

Por otra parte, debido a las características geológicas antes descritas, el origen del estrato edáfico se refiere a procesos de acumulación de sedimentos de origen volcánico, los materiales son de tipo arcilloso impermeable.

En este aspecto, con la construcción y operación de la estación se evitará la presencia de procesos de erosivos del suelo del predio por intemperismo, además de la emisión de partículas de polvo decreciendo la calidad del aire local y circundante.

Suelos Dominantes



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000. Serie II (Continuo Nacional).
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000, serie III.

d) Hidrología superficial y subterránea

• Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.

Hidrología superficial

• Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia.
Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.
• Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

Hidrología subterránea

• Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).

Hidrografía	
Región hidrológica	Panuco (100%)
Cuenca	R. Moctezuma (100%)
Subcuenca	R. Cuautitlán (71.4%), Tepotzodán (24.95%) y L. Texcoco y Zumpango (3.65%)
Corriente de agua	Perennes: Cuautitlán y La Rio Presa Intermitentes: San Pablo y Xinte
Cuerpo de agua	Perennes (4.12%): El Rosario y Lago de Guadalupe Intermitente (0.59%): El Angulo

En la zona donde se propone la realización de la obra de ampliación considera las siguientes características hidrológicas:

Se localiza en la Región Pánuco (RH26), Cuenca del Río Moctezuma (D), Subcuenca del Lago de Texcoco-Zumpango (p); las aguas superficiales que atraviesan el territorio es Río Interceptor Poniente que corre a cielo abierto, por otra parte no se identifican corrientes superficiales que puedan presentar alguna modificación o interferencia con el desarrollo de las actividades del proyecto

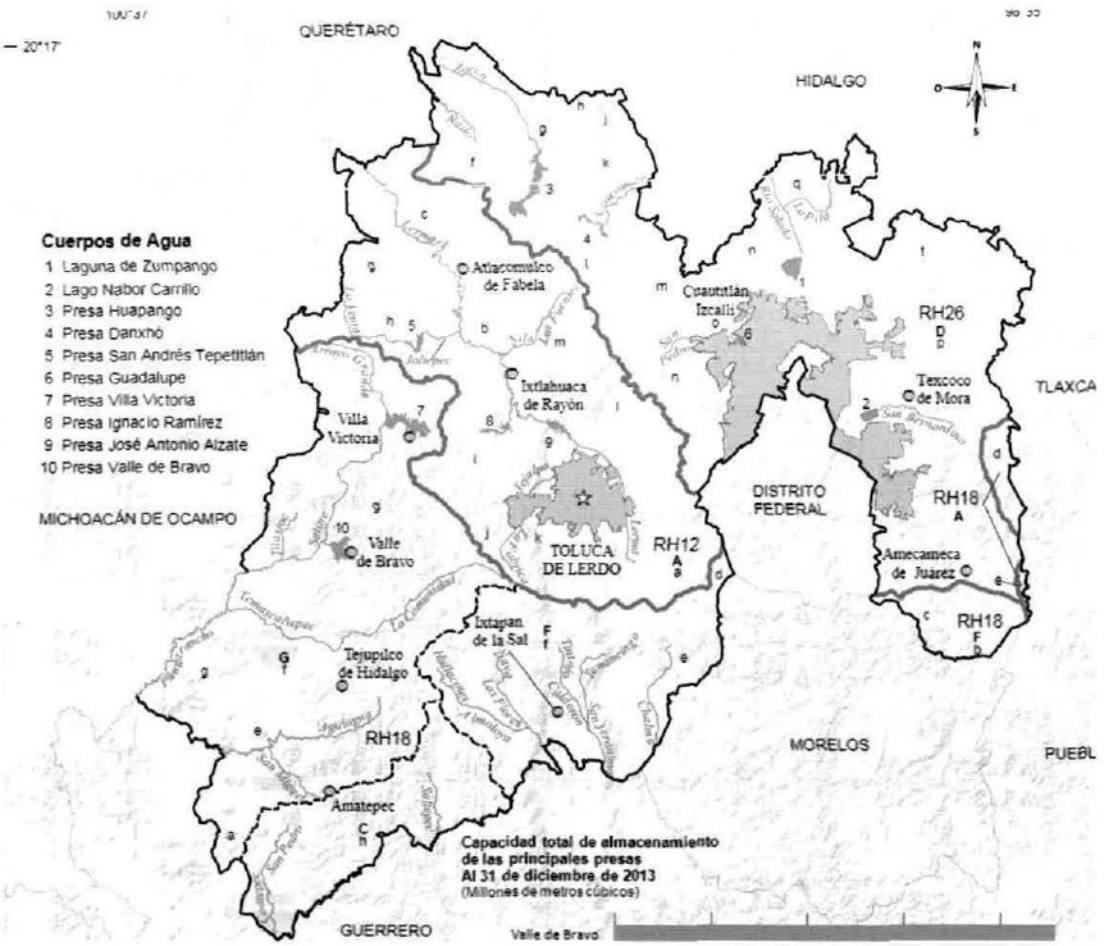
En el territorio municipal se identifican las siguientes corrientes superficiales: al noroeste el Río Cuautitlán y el Emisor Poniente, *su uso es para la agricultura de riego; el emisor poniente encauza* aguas negras del Valle de México hacia el estado de Hidalgo. En el noroeste cruza el canal Castera, que lleva agua para riego de la presa de Zumpango. En la Cabecera Municipal cruzan cinco arroyos intermitentes, que nacen en la pila real de Atlamica y son: Diamante, Córdoba, Chiquito, Cacerías y el Molino.

Concepto	Año	Cantidad	Unidad de Medida
Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable a/ 2010	2010	6	(Fuente)
Federal		5	
Otras (derivación o deshielo)		5	
Estatal		1	
Pozo profundo		1	

IGECEM 2011

Específicamente en el terreno donde se pretende el desarrollo y operación del proyecto de construcción de la estación, no se identifican cuerpos de agua o escurrimientos hidrológicos superficiales que pudiesen ser afectados con la operación del mismo (ver mapa **Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas** anexo).

En áreas susceptibles de permeabilidad se está proponiendo la colocación de ECOCRETO, para contribuir en un porcentaje, aunque mínimo, a la infiltración pluvial de la demarcación.



Para obras y actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino o salobre (por ejemplo: muelles, marinas, obras marítimas).

• Zona marina: descripción general del área (tipo de costas, ambientes marinos de las costas). Fisiografía; batimetría (perfil batimétrico, plano isobatimétrico, características del sustrato bentónico); perfil de playa; circulación costera; sistema de transporte litoral y, caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, características generales del ambiente abiótico), deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo.
• Zona costera (lagunas costeras y esteros): configuración de los márgenes del sistema lagunar; batimetría del frente costero y batimetría del sistema lagunar; determinación del transporte litoral; calidad del agua (salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y amonio) que deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. Circulación y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes; ciclo de mareas).

No aplica

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Describir los tipos de Vegetación terrestre y acuática (sí aplica) y su distribución de conformidad con la clasificación del INEGI. Identificar las especies bajo estatus de protección, así como aquellas que se puedan considerar de relevancia ecológica o comercial.

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a:

a) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales;
b Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto;
c) Incremento del riesgo de incendios, y
d) Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos.

En la definición de la situación pre - operativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios:

Las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística.
Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico.
La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades.

Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos:

• Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores.
• Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares.
• Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori. Estos modelos no son excluyentes entre sí, pudiendo efectuarse muestreos con una combinación de ellos. El promovente podrá seleccionar el diseño que mejor se ajuste a sus posibilidades, sin embargo es importante que lo describa y lo fundamente.
Por otra parte, el muestreo puede ser cualitativo (presencia/ausencia), semicuantitativo o francamente cuantitativo, recomendándose se haga una evaluación analizando variables tales como abundancia, cobertura, biomasa, diversidad, riqueza, etc.
El resultado final deberá reflejarse en un plano en el que se deben evidenciar los tipos de vegetación, especificando para cada una de ellas las especies presentes y su abundancia y/ o cobertura, a la escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

No aplica, porque en el sitio no hay especies arbóreas.

La presencia de vegetación en áreas urbanas, aporta una serie de beneficios ambientales, entre los que se puede destacar:

- ✓ Regulación del clima, los árboles y arbustos controlan la temperatura ambiental debido a que su *follaje intercepta, absorbe y refleja la radiación solar abatiendo las temperaturas extremas en un* lugar determinado. (Niembro, 1986).
- ✓ Disminución del efecto de "isla termal", debido a la sombra y a la evaporación que generan; al absorber dióxido de carbono y atrapar otros contaminantes atmosféricos. (Chacalo y Martínez, 1994).
- ✓ Reducción del efecto invernadero, ya que fungen como "acondicionadores naturales" que pueden disminuir hasta un 30% la cantidad de combustibles fósiles que se queman, evitando con ello la formación de la capa de humo y gases contaminantes que permiten la entrada, no así la salida de los rayos solares. (Chacalo y Martínez, 1994).
- ✓ Suministro de oxígeno al aire de las ciudades. Cada día se produce en una hectárea arbolada, el oxígeno suficiente para 52 personas. (Chacalo y Martínez, 1994).
- ✓ Funcionan adecuadamente en la prevención de tolvaneras que afectan la pureza de la atmósfera. (Rzedowski, 2001).
- ✓ Regulación del ciclo hidrológico.
- ✓ Capturan y facilitan la infiltración del agua de lluvia, además de impedir los escurrimientos torrenciales. (Rzedowski, 2001).
- ✓ Protegen el suelo de la erosión y favorecen su fertilidad ya sea por medio de los compuestos *nitrogenados que se forman en las raíces de muchas especies o bien por medio de la* descomposición que sufren ramas, hojas, flores y frutos, los que forman el mantillo que más tarde se convierte en rico suelo vegetal.(Niembro, 1986).
- ✓ Los árboles y las plantas asociadas proveen hábitat y alimento para aves e insectos, ya que crean microambientes convenientes para otros seres vivos que, de otra manera, estarían ausentes de las áreas urbanas. (Chacalo y Martínez, 1994).
- ✓ La presencia de árboles y arbustos en avenidas, parques y jardines refresca el ambiente y da diversidad y armonía al paisaje por lo vistoso de su follaje y por la belleza de sus flores y frutos.

A pesar de los beneficios ambientales que trae consigo la presencia de áreas verdes en el ambiente urbano, Cuautitlán presenta un déficit en este rubro:
Las cifras de superficie de área verde por habitante en la Delegación, están por abajo de los 9 m^2/hab recomendada por la Organización Mundial de la Salud (Rodríguez y Cohen, 2003).

La baja proporción de área verde por habitante ha sido consecuencia del poblamiento y desarrollo industrial ocurrido en la Cuenca del Valle de México a lo largo de las últimas décadas y que ha incidido en el cambio de uso de suelo específicamente de áreas verdes, así como la falta de planeación de este tipo de áreas.

Debido a la importancia que tiene la vegetación en zonas urbanas, el proyecto arquitectónico tiene contemplado la creación de jardineras en la Estación de servicio.

Levantamiento Forestal

En el área de estudio no existen individuos arbóreos.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.
Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección. Para el primer objetivo conviene destacar que deben considerarse los siguientes aspectos:

- La dificultad taxonómica derivada del conocimiento precario que se tiene sobre la mayoría de los grupos taxonómicos presentes en nuestro territorio. Ello se traduce en: a) la dificultad para clasificar a los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones solo puede realizarse en laboratorio y b) dificultades de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos. Esta limitación se manifiesta sobre todo en los invertebrados, que son los más abundantes y diversificados del planeta

- La escala espacial de su distribución: el espacio vital de ciertos grupos, como es el caso de los ácaros del suelo, es muy reducido y presenta grandes variaciones a pequeñas escalas, por lo cual resulta muy costoso y en parte inútil realizar muestreos representativos para áreas relativamente extensas.
- La estacionalidad. Determinadas especies tienen su etapa adulta (en muchas ocasiones la más visible), reducida a un período de tiempo muy corto, presentándose el resto del año como formas resistentes (por ejemplo: huevos, larvas), que resultan imposibles de clasificar para quien no es especialista en el tema. El estudio de estas especies implicaría muestreos casi continuos a lo largo del ciclo anual, con las dificultades que esto implica.

Por lo anterior, en el momento de definir el grupo faunístico «indicador» de la situación del ambiente, hay que tener en cuenta esas limitaciones; para ello frecuentemente se utiliza a los vertebrados, sin embargo las dificultades no son menores, por lo que se recomienda asesorarse de especialistas que conozcan la zona donde se establecerá el proyecto y que puedan recomendar grupos zoológicos bien conocidos, fáciles de muestrear y que sean tipificados como excelentes indicadores de la estabilidad de una zona determinada.
Así, se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.
b) Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.
c) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial. El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

En la actualidad, la zona conurbada de la Ciudad de México constituye un gran complejo urbano con ciudades periféricas. Donde la sustitución del medio natural por un ambiente urbano sigue extendiéndose hacia las pocas áreas boscosas localizadas en los alrededores. Por este motivo, la fauna silvestre tiene dos alternativas: replegarse hacia zonas más apartadas o adaptarse al nuevo medio que se les ofrece.

La existencia del área conurbada de la Ciudad ha traído paralelamente, la introducción de un número considerable de especies exóticas que se han naturalizado en la región. Esto ha ejercido una influencia directa en la distribución de la fauna observándose sólo especies remanentes que se han adaptado a la urbanización del Valle de México, lo cual puede observarse directamente en la zona de ubicación del proyecto, en donde la fauna presente es de tipo urbano.

En Cuautitlán, el deterioro y la disminución de los habitat por la urbanización efectuada en la zona, ha provocado la reducción y la eliminación de las poblaciones de diversas especies.

En el presente apartado se analizaron diversas publicaciones para revisar la fauna en la zona y con base en observaciones de campo durante el recorrido al predio donde se pretende la implementación del proyecto, se pudieron identificar las siguientes especies animales:

ORNITOFAUNA OBSERVADA

NOMBRE COMÚN	CLASIFICACIÓN Y NOMBRE CIENTÍFICO	OBSERVACIONES
	AVES	
Paloma	Orden: Columbiformes Familia: Columbidae *Columba livia*	Originaria del viejo mundo y domesticada en todos los paises. Se mantiene en estado silvestre o semi-silvestre en los alrededores de muchas ciudades. Se alimentan de semillas, frutas, insectos. Especie considerada "urbanista completa"; es decir, especie que se ha adaptado exitosamente al medio urbano, en el cual se realiza su ciclo de vida, o bien solo una parte que incluye su reproducción.
Tórtola	Orden: Columbiformes Familia: Columbidae *Columbina inca*	Esta especie frecuenta lugares urbanizados, encontrándosele durante todo el año. Su dieta consiste en semillas, restos de granos y algunas veces de frutos e insectos. En lugares muy urbanizados come migas y restos de alimentos del hombre. Construye sus nidos con ramitas, tallos y pastos, y los realiza en árboles y arbustos. Especie de amplia tolerancia a las condiciones urbanas de la zona conurbada de la Ciudad de México, considerada "urbanista completa".
Cuitlacoche Común	Orden: Passeriformes Familia: Mimidae *Toxostoma curvirostre*	Se alimenta de insectos y bayas. Esta especie es considerada como "urbanista estable"; es decir, que es una especie que no necesariamente se limitan a vivir en el medio urbano, pero son favorecidas para su desarrollo.
Gorrión Pecho Negro	Orden: Passeriformes Familia: Passeridae *Passer domesticus*	Se encuentra en toda la zona en los árboles, durante todo el año, es muy abundante. Es un ave omnívora, construye sus nidos en postes, bodegas abandonadas y árboles, formados por ramas, pastos, hilos, plumas, papel, plástico y otros materiales. Especie, considerada como "urbanista

		completa".
		REPTILES
Lagartija de barda	*Sceloporus grammicus*, var. *grammicus*	Se encuentra en toda la zona en las bardas principalmente y construcciones abandonadas. Es un reptil insectívoro, es decir su dieta incluye insectos como coleópteros (orugas), dípteros (zancudos, moscas y mosquitos).

Fuente: Visita de campo STI, 2015 Rapoport E. H. y López M. R. (Eds), 1987. Aportes a la Ecología Urbana de la Ciudad de México; Peterson R. T. y Chalif L. E. 1998. Aves de México (Guía de campo).
Nota: La nomenclatura y la secuencia taxonómica de las aves, son según la Unión de Ornitólogos Americanos (1982).

NINGUNA de las especies animales encontradas en el predio y su área de influencia, se encuentran bajo régimen de protección legal según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, referente a la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.
La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

• La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales. • La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

• La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.
El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.
Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano et. al. (1987).

En realidad con el proyecto, el paisaje no va a ser alterado debido a que ya existen construcciones anteriores y no afectará el entorno.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar. a) Demografía Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.
- Crecimiento y distribución de la población.
- Estructura por sexo y edad
- Natalidad y mortalidad
- Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.
- Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios.

La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:

a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil).
b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.
c) Población económicamente inactiva.
d) Distribución de la población activa por sectores de actividad.

En este último rubro es conveniente llevar el análisis hasta identificar la tasa de ocupación que deriva de otros proyectos del mismo sector o con el mismo objetivo que caracteriza al proyecto que se evalúa. Si se considera conveniente podrá analizar otros indicadores propuestos por INEGI o CONAPO.

c) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el

resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes:
1 aspectos cognoscitivos, 2 valores y normas colectivas, 3 creencias y signos. El análisis del sistema cultural debe suministrar la siguiente información: 1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso, 2) nivel de aceptación del proyecto, 3) valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos dónde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, 4) patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse 4 en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares.
Por lo tanto se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.

Dentro de este apartado se analizan diferentes factores que conforman el medio social-urbano, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que presentarán características especiales; por tal motivo se profundiza en un análisis socioeconómico en dos diferentes escalas; una a ***nivel regional***, la cual hace referencia a nivel delegacional, la escala a ***nivel local*** analiza los aspectos más representativos de las áreas circundantes al predio del proyecto.

Igualmente se analizará de qué manera se relacionan con su entorno las comunidades humanas asentadas en el área de estudio; dicho análisis permitirá conocer los aspectos demográficos, de hábitat, recursos naturales y servicios ambientales. A su vez se identificaran elementos relevantes que, de verse modificados, afectarán la distribución y abundancia de la población, la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales que determinarán la calidad de vida, así como las costumbres y tradiciones. El medio socioeconómico resalta aquellos aspectos que se consideran particularmente importantes, como son la creación de fuentes de empleo, ubicación estratégica en el ámbito local y regional, consolidación del uso del suelo.

Diagnóstico Territorial

Los municipios se identifican por la existencia de diversas características y grupos de interés que inciden en su funcionalidad, crecimiento y desarrollo, el cual es más complejo conforme mayor heterogeneidad se tiene en sus actividades socio-económicas y culturales que moldean su espacio territorial.
De manera popular el municipio es llamado *Cuautitlán, México* o *Cuautitlán de Romero Rubio* con el propósito de distinguirlo de Cuautitlán Izcalli (formado en la década de los setenta con territorio de Cuautitlán) su vecino occidental. *Cuautitlán de Romero Rubio* es una denominación retomada de un antiguo distrito mexiquense creado el 30 de abril de 1890, integrado por los municipios de Cuautitlán, Melchor Ocampo, Teoloyucan, Tultepec, Coacalco de Berriozábal y como cabecera el municipio de Tultitlan, sin embargo el nombre oficial es Cuautitlán México.

Delimitación y estructura territorial

Localización

El municipio de Cuautitlán se localiza en la parte norte-central del Estado de México, en la región Cuautitlán – Texcoco del Valle de México. La cabecera municipal lleva el mismo nombre y se encuentra ubicado en el Distrito Local XIX junto a los municipios de Teoloyucan, Melchor Ocampo y Tultepec; y en el Distrito XXXVII Federal con los municipios de Tonanitla, Nextlalpan, Jaltenco, Melchor Ocampo y la Zona oriente de Tultitlán. Geográficamente se encuentra en la Región XIV del Estado de México al lado de Coacalco de Berriozábal, Tultitlán, Melchor Ocampo y Tultepec. Colinda al norte con los municipios de Teoloyucan, Zumpango y el lado sur de la Laguna de Zumpango; al sur con Tultitlán; al este con los municipios de Melchor Ocampo, Tultepec y Jaltenco; al oeste con Cuautitlán Izcalli y Tepotzotlán.

Su posición geográfica se conforma de la siguiente manera: Longitud mínima 99°07´05´´ grados, máxima de 99°12´01´´ grados; latitud mínima de 19°38´33´´ grados, máxima de 19°45´57´´ grados. Se encuentra a una altitud de 2250 metros sobre nivel del mar y tiene una extensión de 42.50.

Sin embargo, de acuerdo al Bando Municipal de Buen Gobierno, el municipio de encuentra dividido de la siguiente manera:

I. Una cabecera municipal que es Cuautitlán.
II. Pueblos: San Mateo Ixtacalco y Santa María Huecatitla.
III. Barrios: Santa Ana Tlaltepan, San José Milla, Santa María Tlayacac, Puente Jabonero, El Nopalito, El Huerto, Tecoac Monales, El Carmen, Huayapango o Huapango y Tlaltelco.
IV. Colonias: La Palma, Loma Bonita, El Partidor, Lázaro Cárdenas, Nueva Españita, Venecia, Ejidos de Guadalupe, Romita, Dos Ríos Primera Sección, Dos Ríos segunda Sección, El Infiernillo, La Victoria, San José Puente Grande, Necapa, La Trinidad, San Roque, La Laguna, Santa maria Chico, Santa María Grande y Macolo.
V. Fraccionamientos: Paseos del Bosque, San Juan, Los Morales Primera Sección, Los Morales Segunda Sección, Los Morales Tercera Sección, Paseos de Santa María, Unidad habitacional el Paraíso, San Blas I, San Blas II, Unidad Habitacional Cebadales I, Unidad habitacional Cebadales II, Villas de Cuautitlán, Tizoc, Cristal, Los Olivos, Mayorazgos, La Estancia, Villa Jardín. Juan Diego, Misiones I, Misiones II, San Francisco Cascantitla, Rancho San Blas, Rancho Santa Elena, La Providencia, Joyas de Cuautitlán, Fraccionamiento San Antonio, Los Fresnos, Las Patricias I, Las Patricias II, Hacienda Cuautitlán, La Guadalupana, Galaxia Cuautitlán, Parque Residencial Los Olivos I y II, Los Fresnos (San José Puente Grande), Villas de Loto, La Alborada, El Arenal I, El Arenal II y Real de San Fernando.
VI. Ejidos y Fracciones Ejidales: Santa María Huecatitla, y sus Fracciones El Polvorín, El Machero, La Tabla y Ejidos de Guadalupe. San Mateo Ixtacalco y sus Fracciones La capilla, El sabino, La Trinidad, San Roque, El Machero, La Laguna, Tlaltepan, La Chinampa, El Prieto, San Esteban, Santiago, El Tejocote, Tlaxculpas, Santa María Chica y Grande. Melchor Ocampo y sus Fracciones Vigueritas, Tlaxculpas, Villa María, El Tejado, Campo Abierto, La Laguna, San Quirino, Paraje El Colorado y Ejidal 2000. Santa Barbara y sus Fracciones El Llano, Guadalupe y Macolo,. San Lorenzo Río Tenco y sus Fracciones Santa Cruz y San José Puente Grande. San Pablo de las Salinas, Chamacuero, Ejido de Teoloyucan y Ejido de Tultitlan.
VII. Ranchos: San Joaquín, El Fresno, Tenería, Ex Hacienda de San Mateo, Las Ollas, La Fortuna, El Terremoto, Xaltipa, La Corregidora, La Trinidad, La Garita, El Nopalito, Chavira, Cantarranas, El Colorado, El Pirul, El Ébano, Villa María, Santa maria, Las Brisas, El Tejocote, San Isidro, El Crucero, El Mirador, Puente de la Cruz, Las Trojes, La Virgen del John, San José, Los Morales, Galiazzi, Tecompa, Los Amores, San Gabriel, El Salitre, El Pilar y Chamacuero, Granjas: Jacob, Urra, Abiega y El Mecate.

Dinámica Demográfica

Municipio	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
024 Cuautitlán	140,059	69,079	70,980

COESPO 2010

Población total

En Cuautitlán somos ya 140 mil 59 habitantes, representamos el 0.92% del total de la población del Estado de México; en 10 años, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2000 del INEGI incrementamos la población en 64 mil 223 habitantes, es decir; en 10 años la población creció un promedio de 6422.3 personas por año.

Del Total de la población, 69 mil 79 corresponde a hombres y 70 mil 980 a mujeres, lo que conlleva a tener 102.75 mujeres por cada 100 hombres que habitan el municipio, es decir; una densidad de población de 5,321.47 habitantes por kilómetro cuadrado.

Año	Población total	Hombres	Mujeres
1990	48,858	24,081	24,777
2000	75836	37259	38577
2005	110345	54461	55884
2010	140059	69079	70980
*2013	163,574	80,655	82,919
*2015	178,338	93,425	84,913

ÁProyeccion de poblacion (COESPO), FUENTE COESPO

Distribución Poblacional

De acuerdo al Diagnóstico Socioeconómico realizado por COESPO al año 2010, en el municipio existen 21 localidades rurales, en las cuales residen 6 mil 742 habitantes, que representan 4.81% del total de la población del municipio, los restantes 133 mil 317 habitantes habitan en 6 localidades urbanas, esto representa el 95.19 por ciento.

Tasa de crecimiento

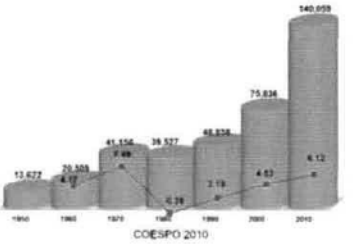
La dinámica de crecimiento poblacional se ha visto acelerada en los últimos 12 años, este fenómeno es consecuencia de la integración social de migrantes hacia el Municipio y a la construcción de Fraccionamientos y Unidades Habitacionales que han incrementado la población municipal en 91,201 habitantes en los ultimos 20 años, esto es el doble del total de la población del inicio de dicho intervalo, agravando la situación con una tasa de crecimiento de 6.12 para la primera década del siglo XXI.

Esta situación deriva en la generación de nuevas y mayores necesidades como lo son los servicios públicos, infraestructura de seguridad publica, salud, educación, servicios sociales, ordenamiento urbano y generación de empleos.

El comportamiento demográfico es el siguiente

Entidad / Municipio	Tasas de crecimiento intercensal									
	1950-60	1960-70	1970-80	1980-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	1990-00	2000-10
Cuautitlán	4.17	7.49	-0.39	2.19	2.88	6.74	6.83	5.26	4.53	6.12

COESPO 2010



COESPO 2010

Para explicar el comportamiento poblacional de Cuautitlán, hemos dividido a los habitantes en tres grupos que agrupan la edad temprana, la adulta y la vejez, esto se representa así:
De 0 a 14 años de edad La población dentro de este rango de edad es de 40 mil 353 habitantes, de ellos 20 mil 659 son hombres y 19 mil 694 mujeres, lo cual nos indica que existe una relación de 95.33 mujeres por cada 100 hombres, este dato es significativo; debido a que revierte la tendencia de natalidad, al invertir el nacimiento de 1.034 personas del sexo masculino por cada una del sexo femenino. Es importante destacar que sólo el 5.12% radica en localidades rurales.

De 15 a 59 años de edad
La mayor parte de la población de nuestro municipio se encuentra en este rango de edad, 90 mil 461 habitantes y representa 64.59%, de los cuales 44 mil 225 (48.89%) son hombres y 46 mil 236 (51.11%) mujeres, el 4.65% radica en localidades rurales.

De 60 y más años de edad
La población de la tercera edad al año 2010 asciende a 6 mil 758 habitantes, la población masculina es de 2 mil 950 habitantes, y la femenina de 3 mil 808, existe una relación de 77.47 hombres por cada mujeres, lo que nos demuestra que la esperanza de vida es mayor en las mujeres de Cuautitlán. De la tercera edad, el 4.42% radica en localidades rurales.

Año	Pob. Tot.	Hombres	Mujeres	Pob. 0 a 5 Años	Pob. 6 a 14 Años	pob. 15 y + Años	TCMA
1990	48,858	24,081	24,777	7,239	10,759	3,554	2.88
2000	75836	37259	38577	8,918	13,003	4,059	6.74
2005	110345	54461	55884	12,279	18,184	5,290	6.83
2010	140059	69079	70980	8,115	24,838	7,786	5.26
***2013**	163,574	80,655	82,919	.		.	
***2015**	178,338	93,425	84,913	.	.	.	.

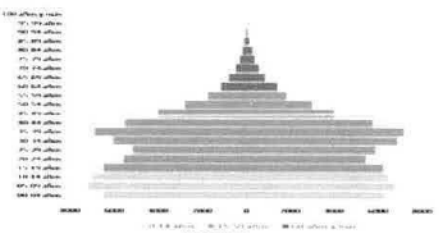
1/ Proyección de población (COESPO)

Estructura quinquenal

La base piramidal que representa al grupo quinquenal de 0 a 4 años demuestra una disminución sensible del 8.4% respecto a la natalidad censada en el intervalo anterior, con ello se reduce el crecimiento constante que en un rango de 20 años de acuerdo a la estructura quinquenal. La población de 15 a 59 años es la de mayor proporción en el municipio, derivado de la inercia demográfica existente. El proceso de envejecimiento continúa, con un aumento en términos absolutos y relativos de la población de 60 años y más. La edad mediana en el municipio es de 27 años.

Grupos quinquenales de edad	Población total	Población en localidades rurales	Población en localidades urbanas
Total	**140,059**	**6,742**	**133,317**
00-04 años	12,851	716	12,135
05-09 años	14,040	670	13,370
10-14 años	13,462	681	12,781
15-19 años	12,743	666	12,077
20-24 años	11,026	574	10,452
25-29 años	11,049	548	10,501
30-34 años	12,928	644	12,284
35-39 años	14,044	615	13,429
40-44 años	11,275	446	10,829
45-49 años	8,017	340	7,677
50-54 años	5,786	224	5,562
55-59 años	3,593	149	3,444
60-64 años	2,557	106	2,451
65-69 años	1,636	67	1,569
70-74 años	1,057	70	987
75-79 años	682	26	656
80-84 años	445	11	434
85-89 años	241	14	227
90-94 años	103	4	99
95-99 años	31	1	30
100 años y más	6	0	6
No especificado	2,487	170	2,317

COESPO 2010



COESPO 201

Lengua Indígena

En Cuautitlán, 1,099 habitantes hablan alguna lengua indígena, si bien esta cifra representa un .84% de la población total, es muy inferior en comparación con la población estatal y nacional que representan el 2.68 y 6.6 porciento respectivamente. La mayor concentración de dialectos indígenas se ubican en las zonas de mayor marginación de las zona rurales, y en específico en la Trinidad, La Fracción San Roque y el Ejido de Santa Barbara.

Fecundidad

En el 2010 las mujeres en edad fértil (MEF), ósea entre 15 y 49 años; alcanzaron la cifra de 41 mil 412, dato que representa al 29.57% del total de la población. En través los últimos años han disminuido la dinámica de natalidad de acuerdo a los censos de 1990, 2000 y 2010. En 1990 las mujeres en edad reproductiva en promedio alumbraban a 2.42 hijos nacidos vivos, al año 2000 fue de 2.14, hasta llegar a 1.57 en el año 2010, es decir de mantener este ritmo llegaremos al punto de disminuir la tasa de nacimiento en el municipio. En cuanto a las mujeres que han terminado su ciclo reproductivo (45 a 49 años) el promedio de hijos nacidos vivos para el año de 1990 fue de 5.28 hijos, al año 2000 de 3.66 hijos y para el año 2010 es de 2.67 hijos por mujer.

Mortalidad

El comportamiento de la mortalidad se refleja en el promedio de hijos fallecidos en la población femenina de 12 años y más, para el año 2000 fue de 11.67 y para el año 2010 es de 5.08.

Migración

En Cuautitlán somos una población total de 140 mil 59 habitantes, de ellos 53 mil 60, es decir el 37.88% son migrantes que decidieron erradicar en el Municipio de, su origen se específica de la siguiente manera: 211 que representan el 0.15% de la población son Norteamericanos, 148 personas nacieron en otro país diferente a los Estados Unidos de América, es decir el 0.11%, el resto son mexicanos de otros municipios o estados de la república Mexicana.

Diagnóstico Municipal Integral.

Diagnóstico Social.

Los indicadores sociales han tomado en los últimos años una relevancia fundamental ya que con ellos se puede establecer a través de sucesivas comparaciones en el tiempo una medición respecto del avance de algunos aspectos del desarrollo social, como lo son la educación, la salud, el ingreso, la pobreza, la inversión federal, la marginación etc.

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) han desarrollado incluso algunos indicadores que permiten hacer comparables el desarrollo entre países y regiones subnacionales, como lo es el Índice de Desarrollo Humano (IDH), índice que contempla la esperanza de vida al nacer, los años de educación promedio y el ingreso per cápita en una región determinada.

Para el caso de los municipios del Estado de México también contemplamos otros índices sociales como lo son pobreza, marginación, educación y salud. En lo que respecta al IDH de Cuautitlán Izcalli, tenemos que para 2005, de acuerdo a cifras del PNUD, el municipio ascendió a 0.9023, por lo que gozó de un incremento respecto de 5 años anteriores, ya que en el año 2000 su índice fue de 0.8448. Dicho incremento ha permitido que l municipio haya logrado mantener un IDH considerado como alto. Pobreza Para la medición de la pobreza tenemos que, de acuerdo con información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), de 1990 a 2010 la pobreza por ingresos ha aumentado; contrariamente, el nivel de desigualdad de ingresos marcado por el Coeficiente de Gini, el cual mide la desigualdad, se ha reducido ligeramente. Esto nos indica que las condiciones de la pobreza no han mejorado mucho en estos últimos años.

Tabla 1. Evolución dela Pobreza por Ingresos 1990-2010.

Municipio	EVOLUCIÓN DE LA POBREZA POR INGRESOS									GRADO DE COHESIÓN SOCIAL		
	Alimentaria			Capacidades			Patrimonio			Coeficiente de Gini		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010	1990	2000	2010	1990	2000	2010
Cuautitlán Izcalli	5.6	4.6	12.4	9.5	8.1	19.1	26.4	25.1	42.9	.448	.467	.402

Fuente: Estimaciones del CONEVAL con base en las ENIGH de 1992, 2000 y 2010, los Censos de Población y Vivienda 1990 y 2000, y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010.

En 2010 se aprobó la nueva Ley General de Desarrollo Social (LGDS) la cual establece las dimensiones económicas y sociales que va a medir sobre pobreza: ingreso, rezago educativo, servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social. Así mismo este organismo generará esta medición para los municipios cada 5 años.

Para la medición realizada en 2010 expone, que en lo que respecta a la población en situación de pobreza, tenemos que el 25.64% de la población estaba en situación de pobreza y el 2.69% en situación de pobreza extrema en esta demarcación.

Programas Sociales Federales

En atención a las necesidades de desarrollo social de la población del municipio el gobierno en sus diferentes niveles ha implementado una serie de programas sociales que tienen el objeto de incidir favorablemente en distintos aspectos como el alimentario, la vivienda, entre otros. Por parte del gobierno federal se aplicaron durante el año 2013 seis programas sociales destinados a combatirla pobreza e impulsar el desarrollo social, los cuales se enuncian a continuación

Tabla 2. Programas sociales federales que operan en Cuautitlán Izcalli (2013)

No.	PROGRAMA SOCIAL FEDERAL	NÚMERO DE ASISTENCIAS
1	OPORTUNIDADES	25,542
2	PROGRAMA DE ABASTO SOCIAL DE LECHE (LICONSA)	77,567
3	PROGRAMA DE PENSIÓN PARA ADULTOS MAYORES	11,325
4	PROGRAMA DE APOYO ALIMENTARIO	21,747
5	PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE ZONA PRIORITARIAS	0
6	MADRES Y PADRES TRABAJADORES DEL PROGRAMA ESTANCIAS INFANTILES	1,007
7	RESPONSABLES DEL PROGRAMA ESTANCIAS INFANTILES	29
8	3x1 PARA MIGRANTES	0
9	PROGRAMA DE EMPLEO TEMPORAL	0
10	PROGRAMA DE ATENCIÓN A JORNALEROS AGRÍCOLAS	0
11	PROGRAMAS DEL FONDO NACIONAL DE FOMENTO DE LAS ARTESANÍAS	0
12	PROGRAMA DE OPCIONES PRODUCTIVAS	0
	TOTAL	**137,217**

Fuente: Elaboración propia con información de la consulta del padrón de beneficiarios de programas sociales federales. Datos publicados con base al Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales Municipales y Localidades de INEGI del mes de Octubre del 2014.

Como puede observarse, las asistencias totales otorgadas por parte del gobierno ascienden a 137 mil 217, siendo los programas

DE ABASTO SOCIAL DE LECHE (LICONSA) y OPORTUNIDADES los que generan el mayor número de entregas, con 77 mil 567 y 25 mil 542, respectivamente.

Educación

De acuerdo a los datos que expone el PNUD para los años 2000 y 2005, puesto que no tiene información más actualizada respecto de los municipios mexiquenses, las cifras sobre educación prácticamente se han mantenido estáticas. La Tasa de Asistencia Escolar es la que ha presentado el mayor cambio, habiendo decrecido más de un punto

Tabla 3. Índices sobre Educación en Cuautitlán Izcalli 2000-2005.

Nombre del Municipio	Tasa de asistencia escolar 2000	Tasa de asistencia escolar 2005	Tasa de alfabetización 2000	Tasa de alfabetización 2005	Índice de educación 2000	Índice de educación 2005
Cuautitlán Izcalli	71.0400	70.6400	97.4500	97.3100	0.8865	0.8842

Fuente: Elaboración propia con información del informe sobre el desarrollo humano en el Estado de México 2011. Equidad y política social.

Se refiere a número de escuelas y docentes que atienden a una población estudiante de 172 mil 89 alumnos

Tabla 4. Infraestructura para la Educación en Cuautitlán Izcalli, 2011.

NIVEL	MATRÍCULA	DOCENTES	PLANTELES
EDUCACIÓN PREESCOLAR	17 699	778	192
EDUCACIÓN PRIMARIA	56 319	1 991	188
EDUCACIÓN SECUNDARIA	25 345	1 394	95
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	23 886	1 747	61
EDUCACIÓN SUPERIOR	29 002	2 418	16
OTRAS MODALIDADES	19 838	555	73
TOTAL	172 089	8 883	625

Fuente: Estadística básica del sector educación en el Estado de México 2013. Instituto de información e investigación geográfica, estadística y catastral. Datos 2011- 2012.

Salud

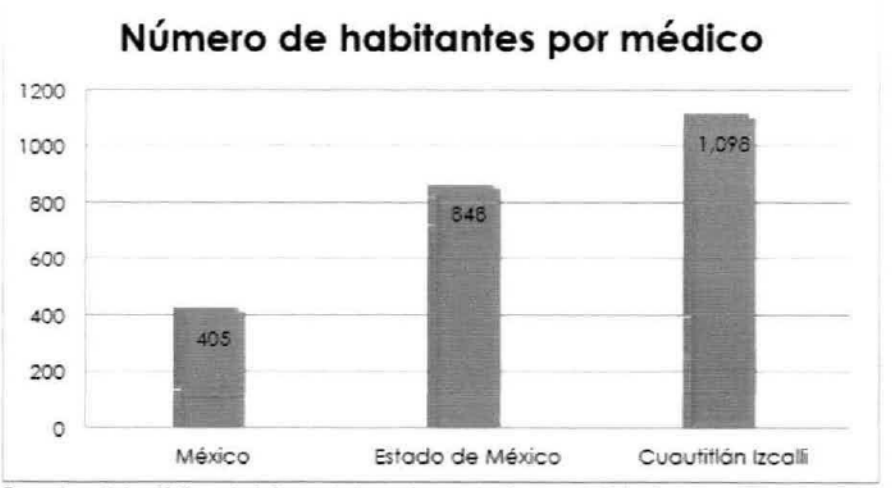
En cuanto a la infraestructura para la atención de la salud para la población de Cuautitlán Izcalli, de acuerdo con datos del IGECEM, se tiene que existen 32 unidades médicas, 466 médicos y 568 enfermeras en la demarcación.
De modo que en el municipio hay 15 mil 990 habitantes por cada unidad médica, mientras que se tiene un médico por cada mil 448 habitantes y una enfermera por cada 769 habitantes.

Tabla 5. Infraestructura para la atención de la Salud en Cuautitlán Izcalli, 2011.

Infraestructura	
Unidades Médicas	
ISEM	**6**
ISSEMyM	**1**
SDIFEM	**24**
IMSS	**0**
ISSSTE	**1**
TOTAL	**32**

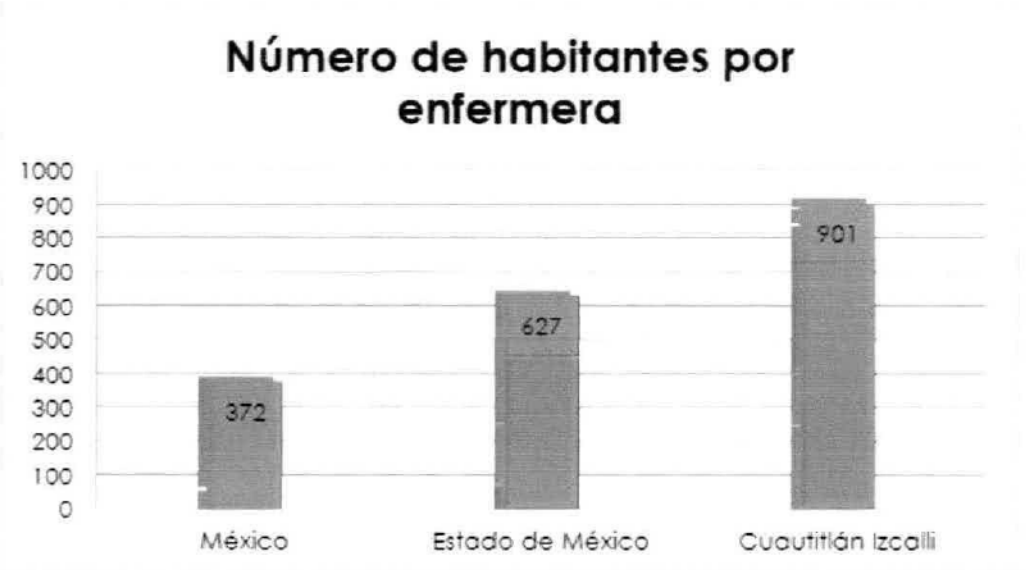
Fuente: Estadística básica del sector salud en el Estado de México 2013. Instituto de información e investigación geográfica, estadística y catastral. Datos 2011- 2012.

Gráfica1. Número de habitantes por médico



Fuente: Estadística básica del sector salud en el Estado de México 2013. Instituto de información e investigación geográfica, estadística y catastral. INEGI. Datos 2011- 2012.

Gráfica 2. Número de habitantes por enfermera



Fuente: Estadística básica del sector salud en el Estado de México 2013. Instituto de información e investigación geográfica, estadística y catastral. INEGI. Datos 2004, 2011- 2012.

Por su parte, en relación a los índices de desarrollo social que implementa el PNUD, tenemos que el índice de salud ha mostrado un incremento de 2000 a 2005, mientras que el índice de mortalidad infantil en mismas fechas ha presentado una disminución, lo que representa una mejora en calidad de vida de la población

Tabla 6. Índices sobre Salud en Cuautitlán Izcalli 2000-2005.

Nombre del Municipio	Tasa de Mortalidad infantil 2000	Tasa de Mortalidad infantil 2005	índice de salud 2000	Índice de salud 2005
Cuautitlán Izcalli	17.57	6.15	0.8748	0.9729

Fuente: Elaboración con datos del informe sobre el desarrollo humano en el Estado de México 2011. Equidad y política social.

Diagnóstico Económico.

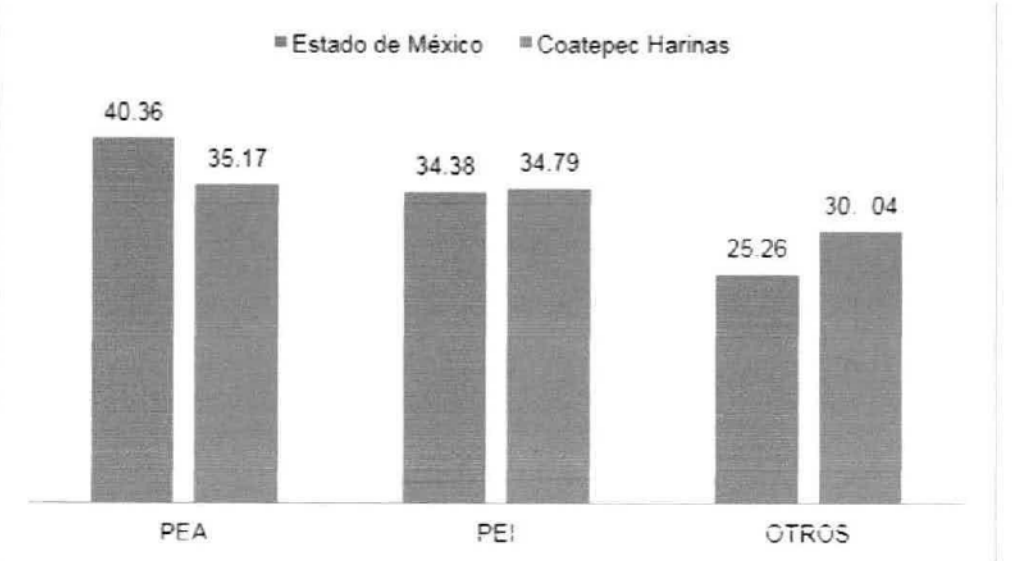
Economía del Municipio

En 2012 su Producto Interno Bruto fue de 50,279.3 (millones de pesos conforme al Índice de Precios del Consumidor de 2003), lo que representó para la entidad el 5.40%.
En 2012, el municipio registraba 14,970 unidades económicas, es decir, establecimientos. Destacan el comercio al por menor, que reunía al 45.74% de los establecimientos; otro servicios que exceptuaban

actividades gubernamentales con el 15.24% y el servicio de alojamiento temporal, que conformaba el 10.81%.

En cuanto a la población económicamente activa, la cual hace referencia a las personas de 12 o más años que, conforme al Censo de población 2010, realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada), el municipio tiene una pequeña diferencia con respecto a la entidad, esto es, el 43.26% de la población es activa, poco menos de tres puntos porcentual por encima de la media estatal.

Gráfica 3. Población económicamente activa e inactiva

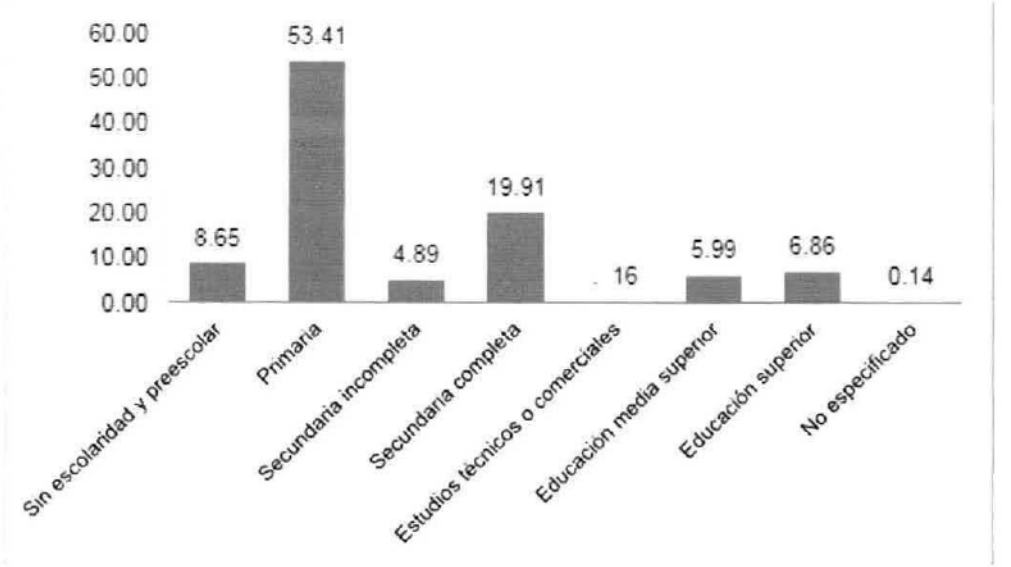


Fuente: Elaboración propia con información del censo de población 2010. INEGI.[1]

La población Económicamente Inactiva (PEI), la cual no tiene ninguna actividad económica, comprende poco más de una tercera parte de la población total del municipio. De la población económicamente activa, según las cifras del 2010, el 94.54% está ocupada, esto es, que de la población mayor de 12 años con posibilidades de laborar, la mayor parte está empleado, mientras el 5.46% está desocupada, y comparándola con la entidad, tiene cifras de ocupación similares, puesto que en la entidad el 94.93% de la PEA está ocupada

En lo que se refiere al género de la población económicamente activa ocupada, los varones tienen una mayor presencia: 63% son hombres y 37% son mujeres.

Gráfica 4. Población económicamente activa ocupada por escolaridad

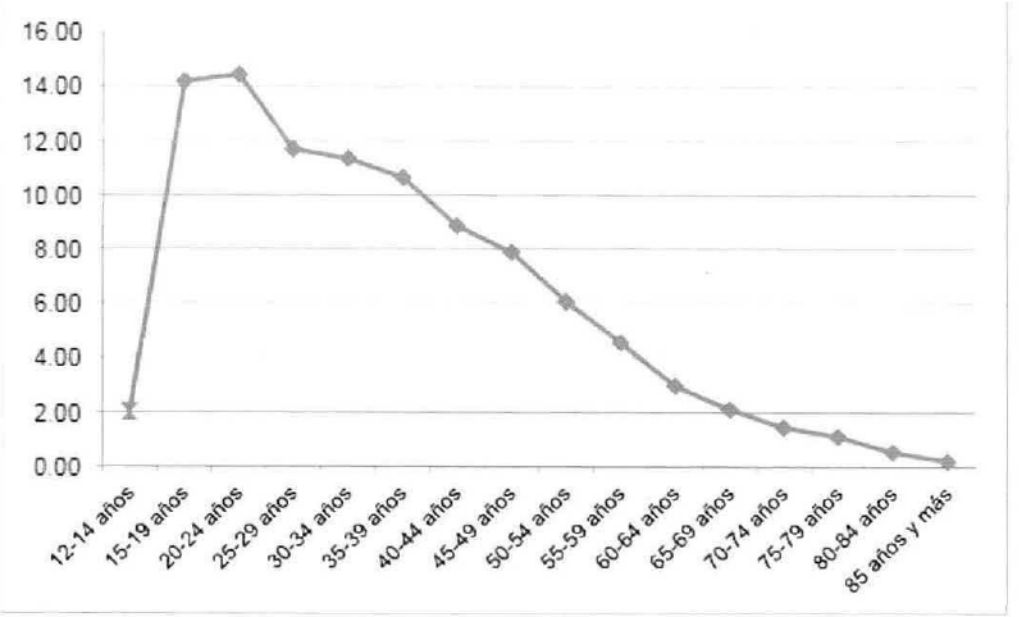


Fuente: Elaboración propia con información del censo de población 2010, INEGI.

Conforme a la escolaridad, la población ocupada se sitúa en mayor medida en aquellos que concluyeron la educación superior (34%); en segundo lugar se ubican aquellos que concluyeron la educación media superior (26%).

En cuanto a la población ocupada sin escolaridad, únicamente es el 1.16%, por lo que se deduce que la gran mayoría de los trabajadores en Cuautitlán Izcalli tienen instrucción educativa, primordialmente media superior y superior.

Gráfica 5. Población económicamente activa por grupos de edad.



Fuente: Elaboración propia con información del censo de población 2010. INEGI.

En cuanto a la edad de la PEA del municipio de Cuautitlán Izcalli, ésta se encuentra distribuida de la siguiente manera: aquellos que tienen entre 20 y 29 años representan una cuarta parte de la PEA (26%); el grupo de edad de 30 a 39 años representa el 27%, y el grupo de más de 50 años representa el 19.80%. En el 2010, el sector terciario acaparaba al 73.01% de la PEA ocupada, mientras que en segundo lugar se encuentra el sector industrial (24.60%) y por último el sector primario (0.32%)

Atractivos Culturales y Turisticos

El municipio cuenta con varios puntos de reunión y entretenimiento, entre los más relevantes se menciona:

Parque de las esculturas.

- **Centro San Miguel**: ubicado en la Avenida Huehuetoca, es un centro comercial que reúne variedad de tiendas. Ignaugurado en febrero de 2002 actualmente es uno de los centros comerciales más concurridos del municipio, cuenta entre otras tiendas con sala de cine, área de restaurantes, tienda de autoservicio y centros nocturnos.

- **Plaza Las Haciendas**: se fundó el 14 de octubre de 2006, dentro de esta plaza se encuentran diversas tiendas de música, ropa, libros, salones de belleza y establecimientos bancarios, así como diversos restaurantes y centros nocturnos.

- **El Teatro San Benito Abad** es considerado uno de los mejores teatros de Latinoamérica y pertenece al Centro Escolar del Lago. Tiene una capacidad de 1500 espectadores y fue subsede de la Orquesta Sinfónica del Estado de México. Las presentaciones que se efectúan en este recinto son operadas por Ticketmaster.

- **Galerías Perinorte** es un centro comercial localizado en el sur del municipio, cuenta con tiendas Liverpool, Sanborns y muchas más cadenas de presencia nacional e internacional, así como un pequeño parque de diversiones antes denominado "Perimágico" cuyo nombre ahora es "Divertido" y una zona de Boliche.

- **San Marcos Power Center** es una plaza donde convergen diferentes establecimientos. En esta plaza se pueden encontrar desde tiendas de autoservicio y otros artículos como la oficina y el hogar; bancos, entre otros. Para los visitantes, pueden hospedarse en el hotel, y sin necesidad de salir podrán gozar de restaurantes, zonas de comida rápida, club deportivo, cines, pista de hielo, boliche, y juegos infantiles, y por la noche visitar el centro de apuestas Yak o bien La Choperia. o cine vip.

- **Luna Parc** es un conglomerado de establecimientos que mezcla un Centro Comercial e incluye tiendas como SEARS, C&A y a una Torre Médica "Star Médica". También tiene un cine con varias salas de exhibición, un restaurante Italianis, zona de comida rápida y un Sanborns, SEARS e Inbursa. Se inauguró el 26 de agosto de 2009, contando con la presencia de la Alcaldesa, Maestra Paulina Alejandra Del Moral Vela y del Gobernador del Estado de México, el Lic. Enrique Peña Nieto. La principal constructora a cargo de este proyecto es Proarquitectura, firma empresarial privada. El Conjunto cuenta con el estacionamiento de 5 niveles, sus accesos se encuentran en la Av. 1º de Mayo y la Av. Constitución. aun faltan centros nocturnos.Se cree que esta construcción es en su totalidad propiedad del empresario Carlos Slim.

- **Lago Espejo de los Lirios** se encuentra en el corazón de Cuautitlán Izcalli, cuenta con dos circuitos alrededor, uno acondicionado para correr o caminar y otro para pasear en bicicleta, además de canchas de baloncesto, entre semana sus espacios albergan a deportistas, corredores, ciclistas, practicantes de yoga o de aerobics o zumba a cualquier hora ya que por las noches cuenta con buena iluminación. Los fines de semana es un espacio para familias que recorren sus paseos, se permite el acceso con mascotas siempre y cuando se haga de una forma responsable. El Paseo Cultural "Andador Juan Pablo II" es un lugar que además de proporcionar una bella vista del lago, nos da la oportunidad de disfrutar la zona de palapas, donde los fines de semana principalmente muchas familias pueden pasar un rato agradable y celebrar cumpleaños u otros festejos. Cabe mencionar que en la Av. Constitución que se encuentra a un costado de este parque, todos los días domingos de 8:00a.m a 13:00 h. se cierra la avenida para poder hacer uso de bicicletas gratuitamente, con solo traer una identificación oficial para dar un recorrido agradable, fomentando con ello el deporte y es recomendado principalmente para las familias.

De igual manera este parque cuenta con un espacio recreativo para los perros totalmente gratuito pero siempre con la conciencia de traer al perro amarrado y siempre supervisando al perro.

- **Parque de las Esculturas** ofrece igualmente un ambiente relajado en la naturaleza, acompañado del arte de la escultora Charlotte Yazbek. Lugar que ofrece una gran calma para aquellos que les gusta la lectura al aire libre, así como la caminata en un ambiente tranquilo y silencioso, pues a pesar de estar cerca de avenidas no se escucha el bullicio del tráfico vehicular, además que se siente un área y espacio adecuado para aquellos que les guste la meditación o el yoga.

- **Centro Regional de Cultura Cuautitlán Izcalli**: espacio cultural gestionado por el Instituto Mexiquense de Cultura, en donde se imparten talleres de danza clásica, danza folclórica mexicana, guitarra, piano, teatro para niños, canto, entre otras; también se puede disfrutar de eventos artísticos a lo largo de la semana y del ya tradicional domingo cultural que inicia a las 12:00 del día con obras de teatro o conciertos dirigidos a niños de 0 a 100 años, si eres de edad preescolar o primaria también podrás participar en los talleres dominicales. El CRCCI está ubicado sobre Av. Huixquilucan junto al Parque de las Esculturas.

localizado al oeste del municipio, es un lugar de sano esparcimiento en donde se puede caminar al aire libre a la orilla del lago, o si se prefiere, montar a caballo; también se pueden disfrutar ricos antojitos mexicanos ubicados en la parte sur del lago.

• **Monasterio Benedictino**: centro religioso fundado en 1970 se asienta aproximadamente en 100 ha, que en terrenos de antaño pertenecían al rancho de Fuentes. Es la sede del centro episcopal latinoamericano, es de tal importancia que el papa Juan Pablo Segundo en su visita a México se hospedó en este lugar. Dentro de sus instalaciones religiosas se encuentran el "CEL" construido en 1972 con capacidad para 3,500 alumnos y una biblioteca pública con más de 35,000 libros. En esta zona también hay dos importantes conventos: Las Hermanas de San José y Las Hermanas Capuchinas de vida contemplativa.

Además de la comida se cuenta con los mercados del Carmen que es el más grande mercado público del Estado de México que todos los sábados y domingos se junta con el mercado, sobre ruedas Provizcalli además el mercado Naranja se hace el más grande de Cuautitlán Izcalli.

Multiplaza Izcalli es un conjunto de establecimientos que se encuentra en Av. Doctor Jiménez Cantú N°S/N Centro Urbano donde hay lugares de comida rápida, tiendas de mascotas, tiendas departamentales, bancos, joyerías, así como diversión para jóvenes en los establecimientos de juegos de video que se encuentran en este lugar, esta es una de las primeras plazas del municipio pero aun así sigue recibiendo la visita de cientos de personas al día, este un lugar para pasar un momento agradable junto en compañía de la familia o amigos, y por las tardes y las noches cuenta con bares y centros nocturnos como La Chilanguita o Perros y Burros.

- **Lago de Guadalupe**: es un espacio ambiental considerado patrimonio cultural del Estado de México y lugar donde todos los días, se puede apreciar de una bella vista al lago dando un paseo a caballo o bicicleta, algunas actividades sociales y recreativas que se realizan a menudo son las carreras de motos, mini lanchas deportivas y aviones a control remoto, también cuenta con área de juegos infantiles y algunos comercios donde puedes disfrutar de unos ricos antojitos mexicanos o bien hacer tu propio picknick en familia a la orilla del lago.

Se localiza en el Municipio de Cuautitlán Izcalli y se formó al ser construida la Presa del Lago de Guadalupe. Cuando el nivel del agua es bajo se pueden ver las torres de una iglesia construida antes del embalse. Es parte de la Cuenca del río Moctezuma que en realidad es una Presa (que pertenece al municipio de Nicolás Romero) y fue construida desde 1943, para el control de inundaciones y riego pero el agua originalmente proviene de lluvia que capta la cuenca que comparten los municipios de Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero. Hubo una época en que el lago fue invadido por Lirio el cual fue eliminado con un equipo que lo trituraba. El espejo de agua cuenta con unas 340 hectáreas, (principalmente en Cuautitlán Izcalli) a 2000 msnm . Su capacidad es de 60 millones de [[m3] y recibe 15 millones de m3 de aguas negras al año de Nicolás Romero, Atizapán, Cuautitlán Izcalli, Jilotzingo e Isidro Fabela.

Música

Se escucha de toda la música nacional.

Artesanías

No hay.

Gastronomía

Comida mexicana

Centros Turísticos

No hay.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio. Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización pre-operacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico. La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración. De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos (ver capítulo respectivo).

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser considerados por el promovente, entre otros, son los siguientes:

- Normativos: son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.
- De diversidad: son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado.

En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

- Rareza: este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
- Naturalidad: estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.
- Grado de aislamiento: mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
- Calidad: este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores «normales» establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Otros criterios de valoración, tales como singularidad, integridad, irreversibilidad, pureza, representatividad, escasez, etc., están estrechamente ligados a los anteriormente descritos y pueden encontrarse definidos en MOPU, 1981. Cuando se empleen otros criterios de valoración se indicará la fuente consultada.

b) Síntesis del inventario

En algunos estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, tanto internamente, como con respecto a la respuesta ante una determinada actuación. Para ello, se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleadas en estudios de ordenamiento territorial. El primero de ellos (González Bernáldez, et al. 1973), parte de un concepto integrador en el que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir «partes perceptibles del sistema de relaciones subyacentes.

Se ha empleado habitualmente en estudios de planificación y en algunas ocasiones en estudios de impacto ambiental.

El segundo enfoque se fundamenta en la superposición de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática, habiéndose propuesto diversos modelos para ello que abarcan desde una superposición simple, hasta una superposición ponderada. Esta síntesis puede efectuarse mediante técnicas manuales o automáticas (MOPU, 1981).

DIAGNÓSTICO.

El efecto que se tendrá sobre los parámetros físicos locales, se determina a continuación:

Diagnóstico Medio Físico

Clima. Por las características del proyecto propuesto y las condiciones prevalecientes en la zona, con la operación de las instalaciones motivo de ampliación, no se modificarán las condiciones climáticas, aunado a esto los materiales que se pretenden emplear en su construcción, no emitirán calor ni elevadas temperaturas por lo que se presume no exista modificación al microclima del sitio y áreas circundantes.

Orografía. Efecto nulo, debido a la ausencia de elevaciones en la zona y a las características planas de la topografía del municipio de Tultitlán.

Geología. No se interferirá en las características físicas de la zona a nivel regional y local, dado que las condiciones del relieve en las inmediaciones son completamente planas, sin modificación, además de que como anteriormente se ha descrito, el municipio presenta características urbanas desde décadas anteriores a la construcción y operación de la obra propuesta.

Tipo de suelo. En el sitio donde operará la Estación no se identifica una unidad de suelo de tipo natural, debido a que las características del sitio prácticamente ya han sido modificadas desde décadas anteriores, la capa de suelo natural ha sido cubierta con concreto y asfalto por el progreso y extensión de la mancha urbana que comprende actualmente la Ciudad de México.

Hidrología.

Específicamente en un radio de 0.5 km considerando el sitio donde se ubicara el proyecto, no se identifican cuerpos de agua o escurrimientos superficiales que pudiesen ser afectados por la operación del mismo.

Diagnóstico Medio Biótico

Las características del paisaje y de los componentes bióticos (flora y fauna) de la zona no serán afectadas, debido a que el predio se encuentra en una zona con un alto grado de urbanización, donde la flora y fauna son inherentes a los espacios urbanos.

Diagnóstico Medio Socioeconómico

La construcción de la estación, plantea la generación de fuentes de empleo de tipo temporal y permanente en sus diferentes etapas constructivas y de operación. Consolidando del uso de suelo, además, fortalece la imagen urbana ya que se emplearán materiales y acabados que resaltarán positivamente el sitio.

La ubicación de la estación cuenta con excelentes y diversas vías de comunicación, lo cual beneficia a la población demandante, además de que se cuenta con una amplia gama de rutas de transporte público y colectivo que conectan con otras áreas del Estado de México.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes. La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que

pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos, presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar (ver tablas 3 y 4). En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR **CRITERIOS** **Valor** **Aplicación para**

Tabla 3 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

SISTEMA AMBIENTAL			
(1) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
(I) - (1,2,3) PÉRDIDA DE GRANDES EXTENSIONES DE COBERTURA VEGETAL, ASÍ COMO DE SUELO FERTIL, COMPACTACIÓN, EROSIÓN EÓLICA E HÍDRICA - MODIFICACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL	- (1,2,3) CAMBIOS EN LA CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA DEBIDO AL POLVO QUE SE DEPOSITA, EL DERRAME DE DIESEL Y DEMÁS RESIDUOS POR MANEJO DE EQUIPO	- (1,2,3) CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE POR LA GENERACIÓN TEMPORAL DE TOLVANERAS QUE AFECTAN LOS CICLOS VITALES DE LA FLORA Y LA FAUNA	- (1,2,3) PÉRDIDA DE LOS REFUGIOS DE LA FAUNA - DISMINUCIÓN DE LA DOMINACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FERTACIÓN - RUPTURA DE LOS CICLOS VITALES - CREACIÓN DE MANCHONES DÚLAS
(II) - (1,2,3) PÉRDIDA TOTAL DE SUELO FÉRTIL - COMPACTACIÓN, INFERMIABILIDAD - EROSIÓN (LOCAL)	- (1,2,3) CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AGUA AL UTILIZARSE PARA REGAR [illegible] Y CAMINOS DE ACCESO	- (1,2,3) EMISIÓN TEMPORAL DE POLVOS PRODUCIDOS POR LOS CORTES DE NIVELACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO	- (1,2,3) RUPTURA TOTAL DE LA COBERTURA VEGETAL Y FAUNA DEL CUADRO DE MANIOBRAS (LOCAL)
(III) - (2) VERTIMIENTO DE LOS LODOS DE PERFORACIÓN HACIA EL EXTERIOR DEL POZO Y SUS ALREDEDORES	- (2) CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AGUA UTILIZADA PARA LA FRACTURA DE LOS POZOS	- (2,3) EMISIÓN TEMPORAL DE HUMO Y POLVO POR EL PROCESO DE PERFORACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES	- (2,3) EMISIÓN DE HUMO POR LA ACCIÓN DE PERFORACIÓN - GENERACIÓN DE RUIDO POR LA ACCIÓN DE PERFORACIÓN
(IV, V, VI) - (1,2,3) PÉRDIDA DE LA CAPA FÉRTIL - MODIFICACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL - COMPACTACIÓN - DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN - CREACIÓN DE CUENCAS ARTIFICIALES	- (1,2,3) - CAMBIOS TEMPORALES EN LA CALIDAD DEL AGUA POR - OBRAS ESPECIALES EN CRUCES DE RÍOS CONTINUOS - DERRAMES DE AGUA (CONGÉNITA EN CUERPOS DE AGUAS NATURALES Y EMBALSES	- (1,2) EMISIÓN TEMPORAL DE POLVOS Y HUMO, PRODUCTO DE LAS ACTIVIDADES DE APERTURA DE ZANJAS Y TAPADO - TRANSPORTE DE LA TUBERÍA, EQUIPO Y MAQUINARIA	- (1,2) FRACTURA DE LA CONTINUIDAD DE LA COBERTURA VEGETAL EXISTENTE - DISMINUCIÓN DE LOS REFUGIOS FAUNÍSTICOS - CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA FLORA Y FAUNA.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR **CRITERIOS** **Valor** **Aplicación para**

Tabla 3 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (continuación)

SISTEMA AMBIENTAL			
(1) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
MODIFICACIÓN DE LOS CAUCES Y LECHOS DE RÍOS - SALINIZACIÓN DE LOS SUELOS POR EFECTOS DE DERRAMES DE AGUA CONGENITA, DERRAMES DE CONDENSADOS Y DEMÁS PRODUCTOS ASOCIADOS QUE VIENEN DE LA CORREIA DE DIABLOS - FUGA DE HIDROCARBUROS EN DIFERENTES TRAMOS DEL DUCTO	INFILTRACIÓN A MANTOS ACUÍFEROS VERTIMIENTO DE AGUA DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA EN CUERPOS DE AGUA		- BARRERAS PARA EL LIBRE PASO DE LA FAUNA SILVESTRE
(VII) - (1,2,3) PÉRDIDA TOTAL DEL SUELO FERTIL EN LA SUPERFICIE DE LA OBRA TIPO - COMPACTACIÓN - IMPERMEABILIDAD - CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR DERRAMES DE AGUA CONGENITA, CONDENSADOS Y POR MAL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES - MODIFICACIÓN DE LAS CURVAS DE NIVEL	- (1,2,3) DERRAME E INFILTRACIÓN DE AGUA CONGENITA A LOS ACUÍFEROS - VERTIMIENTO DE AGUAS CONGENITAS A CUERPOS DE AGUA - (3) GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL PROCESO Y DE USO HUMANO (AGUAS NEGRAS)	(1,2,3) EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN Y/O SUBPRODUCTOS DE HIDROCARBUROS EN LOS QUEMADORES	(1,2) ELIMINACIÓN TOTAL DE LA COBERTURA VEGETAL Y DE LA FAUNA

Nota: Los números arábigos entre paréntesis corresponden a las etapas de desarrollo del proyecto: preparación del sitio (1), construcción (2), operación y mantenimiento (3) y abandono (4).
Los números romanos corresponden a las obras tipo del sector petrolero y gasero: (I) sísmica 2d y 3d, (II) peras o cuadros de maniobras, (III) pozos (exploratorios, delimitadores y productores), (IV) líneas de descarga, (V) sistemas de conducción de hidrocarburos (gasoductos, oleoductos, gasolinoductos, oleogasoductos y poliductos), (VI) sistemas de inyección de agua congenita, (VII) estaciones de recolección, compresión, baterías de separación, estaciones de bombeo.

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR **CRITERIOS** **Valor** **Aplicación para**

Tabla 4 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros marinos sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (la información contenida en esta tabla no es limitativa, podrá ampliarse a juicio del responsable del estudio de impacto ambiental).

SISTEMA AMBIENTAL			
(2) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
(I) - (2) REMOCIÓN TEMPORAL DE LOS SEDIMENTOS MARINOS	- (2,3) TURBIDEZ TEMPORAL EN LA COLUMNA DE AGUA POR EFECTO DE REMOCIÓN DE SEDIMENTOS - VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y OTROS RESIDUOS AL MAR DEL EQUIPO DE NAVEGACIÓN	- (2,3) EMISIONES DE HUMO DEL EQUIPO DE NAVEGACIÓN	- (2,3,4) MODIFICACIÓN TEMPORAL DEL HABITAT (LECHO MARINO) DE LOS ORGANISMOS BENTÓNICOS (MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS, ETC.) Y PLANCTÓNICOS (PECES Y ALGAS MARINAS) EN UN ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADO. - DESORIENTACIÓN TEMPORAL DE LOS MAMÍFEROS Y REPTILES MARINOS (DELFINES Y TORTUGAS), EN SUS TRAYECTORIAS DE MIGRACIÓN
(II) - (2) REMOCIÓN TEMPORAL DEL LECHO MARINO - (3) VERTIMIENTO DE LOS LODOS DE PERFORACIÓN HACIA EL FONDO MARINO - (2,3,4) REMOCIÓN DE LOS SEDIMENTOS DEL LECHO MARINO POR EL EFECTO DEL PILOTAJE E HINCADO DE LAS ESTRUCTURAS QUE COMPONEN LAS PLATAFORMAS - (2,3) RESTOS DE PEDACERÍA DE TUBERÍA, SOLDADURA, PINTURA, ETCÉTERA. - (3) DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y DERIVADOS. - (3) RESIDUOS DE LAS TRAMPAS DE DIABLOS	- (3) VERTIDO AL MAR DEL AGUA PRODUCTO DE LA FRACTURA DE LOS POZOS, LODOS DE PERFORACIÓN, ACEITES, Y OTROS RESIDUOS (INHERENTES AL PROCESO), EN UN ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADO (HIDRODINÁMICA) - (3) VERTIDO AL MAR DE AGUAS CONGENITAS - (3) DERRAMES DE HIDROCARBUROS RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS TRAMPAS DE DIABLOS - (2,3) VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES (BAÑOS), ACEITES Y OTROS COMPUESTOS DERIVADOS - (2,3) VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, (BAÑOS, COCINA, LAVANDERÍA) - VERTIDO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS (RESTOS DE ALIMENTOS).	- (2,3) EMISIÓN TEMPORAL DE HUMO POR EL PROCESO DE PERFORACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES - (3) EMISIONES CONSTANTES DE HUMO POR LOS QUEMADORES DE GAS Y OTROS CONDENSADOS.	

GUÍA SECTOR PETROLERO, MODALIDAD PARTICULAR **CRITERIOS** **Valor** **Aplicación para**

Tabla 4 Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros marinos sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular (continuación).

SISTEMA AMBIENTAL			
(1) COMPONENTES AMBIENTALES			
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
	- LODOS GENERADOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - (2, 3) TURBIDEZ TEMPORAL EN LA COLUMNA DE AGUA - (2, 3) DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CHALANES - (2, 3) VERTIDO DE ACEITES, ADITIVOS, PRODUCTO DE LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LAS LÍNEAS		
(III) - (2, 3) MODIFICACIÓN TEMPORAL DEL LECHO MARINO POR LAS OBRAS DE DRAGADO, BAJADO DE LA TUBERÍA LASTRADA, OBRAS ESPECIALES PARA LOS CRUCES CON OTRAS LÍNEAS - (3) RESIDUOS DE CONCRETO, COLCHACRETO, ACEITES, ETCÉTERA	(2, 3) TURBIDEZ TEMPORAL EN LA COLUMNA DE AGUA - (2, 3) DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LOS CHALANES - (2, 3) VERTIDO DE ACEITES, ADITIVOS, PRODUCTO DE LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LAS LÍNEAS	(2, 3) EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LAS BARCAZAS O CHALANES, GRÚA DE IZAJE Y EQUIPO DE DRAGADO	(2, 3) MODIFICACIÓN TEMPORAL (ESPACIO Y TIEMPO DETERMINADO) DEL HÁBITAT DE LAS ESPECIES BENTÓNICAS (CRUSTÁCEOS, NEMATODOS, MOLUSCOS) QUE LES IMPIDEN LA FILTRACIÓN - REDUCCIÓN DE LA LUZ EN LA COLUMNA DE AGUA NECESARIA PARA LA FOTOSÍNTESIS DEL FITOPLANCTON - PRECIPITACIÓN DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS LOS CUALES SON ACUMULADOS POR LOS ORGANISMOS BENTÓNICOS Y PLANCTÓNICOS

Nota: Los números arábigos entre paréntesis corresponden a las etapas de desarrollo del proyecto: preparación del sitio (1), construcción (2), operación y mantenimiento (3) y abandono (4).
Los números romanos corresponden a las obras tipo del sector petrolero y gasero: (I) sísmica 2d y 3d, (II) plataformas de perforación, producción, compresión, enlace, inyección, habitacionales, (III) sistemas de conducción de hidrocarburos (gasoductos, oleoductos, gasoliductos, oleogasoductos y poliductos).

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En ésta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino solo indicativa.

Calidad del aire: Los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: Un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM081-ECOL-1994.
Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: En la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: Se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados mas a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía: Las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las oblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.

Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades avecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.

Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación
del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los

impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio.
A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental.

• Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada. • Signo: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

• Desarrollo: considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
• Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

• Certidumbre: este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

• Reversibilidad: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.

• Sinergia: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelero, - campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impacto parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna).

• Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

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

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental. La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para ofrecer un apoyo más completo a los formuladores de estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de las mismas.
Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Existen diversos métodos para la evaluación de los impactos ambientales (matriz de Leopold, sistema de Batelle, etc.), los que tienen fundamentalmente características cualitativas. En la presente metodología (L. Lago Pérez), se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación la metodología se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones.
Uno de los aspectos importantes a desarrollar durante la elaboración del estudio es el relacionado con la identificación y descripción de los impactos ambientales, en el cual se identificarán, describirán y evaluarán los impactos ambientales tantos positivos como negativos que se ocasionarán en las distintas etapas del proyecto. La evaluación requiere demostrar que el proyecto cumple con la legislación y normativas ambientales vigentes, para ello en el presente trabajo se detalla una metodología simple y a la vez abarcadora de los principales aspectos ambientales de evaluación. Esta metodología, a diferencia de la matriz de Leopold, del sistema de Batelle y otras, cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones. Ella propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

Esta "**Metodología general para la evaluación de impacto ambiental de proyectos**" en la que se aplica una metodología para la evaluación matricial de impactos que da detalles generales de este proceso.

En la evaluación se ha tomado en cuenta que en el predio se llevaron con anticipación diversas actividades asociadas a la transformación del sitio, el área ha sido fuertemente impactada en los elementos físico y biótico, lo cual trae como consecuencia que los trabajos de construcción de la estación de servicio no afecten al medio circúndate de forma tan impactante. Las modificaciones realizadas como parte del desmonte del terreno, con seguridad fueron evaluadas como parte de aquel proyecto en su momento, y por lo tanto su análisis y relación, escapan a los objetivos perseguidos en el presente manifiesto.

Los criterios empleados para asignar los valores de importancia en este modelo, son similares que para la mayoría de los métodos cuantitativos, es decir, empleando valores en la escala de 1 a 10, donde el menor valor representa el menor valor de impacto y por tanto casi despreciable y no significativo, mientras que el valor más alto representa un valor de impacto máximo y por tanto altamente significativo o catastrófico. Asimismo, emplea el tipo de impacto Adverso o Benéfico, asignando un signo negativo (-) o positivo (+) respectivamente.

Identificación de impactos.

En la identificación y evaluación de impactos, se hace necesario estudiar previamente las particularidades del medio ambiente, donde se desarrolla el proyecto y de cada uno de sus componentes; así como, identificar las acciones derivadas del proyecto, capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden a los criterios siguientes: que sean significativas (o sea que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.

De entre las muchas acciones susceptibles a producir impactos, se establecerá una relación definitiva, de acciones susceptibles a producir impactos durante las diferentes fases del proyecto.

El medio ambiente donde se desarrolla el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase hemos llevado a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (Etapa de selección del sitio, construcción, operación y abandono), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los **factores ambientales** naturales y socioeconómicos impactados por las acciones previstas en el proyecto de construcción de las casas habitación son:

I. GEOMORFOLOGÍA
II. SUELOS
III. CLIMA
IV. AIRE
V. AGUA
VI. VEGETACIÓN Y RECURSOS FORESTALES
VII. FAUNA
VIII. POBLACIÓN
IX. PAISAJE
X. ECONOMÍA

Los impactos del proyecto son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en este sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se elabora la matriz de identificación de impactos.

En esta matriz se relacionan (por la vertical) todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto (por horizontal) con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

Los impactos identificados que afectan son:

- **A LA GEOMORFOLOGÍA.**
  1) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
  2) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).
  3) Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas), que afectan actualmente la estabilidad del sitio.
- **A LOS SUELOS.**
  4) Aumento de la intensidad de erosión.
  5) Compactación de los suelos a niveles críticos.
  6) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos por la construcción.
  7) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
  8) Pérdida de la materia orgánica.
- **AL CLIMA.**
  9) Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo del entorno inmediato.
- **AL AIRE.**
  10) Aumento de los niveles de polvo en el aire.
  11) Aumento de los niveles de contaminación por gases producto de la combustión y emisión de COV'S producto de la evaporación de las gasolinas.
  12) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por uso de la maquinaría y equipo
- **A LAS AGUAS.**
  13) Cambios de la dinámica del agua por la construcción de la gasolinera.
  14) Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento en la superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).
  15) Disminución en los volúmenes de infiltración de agua al subsuelo
  16) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
  17) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
  18) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.
- **A LA VEGETACIÓN.**
  19) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.
  20) Fragmentación del hábitat.
- **A LA FAUNA.**
  21) Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.
- **A LA POBLACIÓN.**
  22) Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).
- **AL PAISAJE.**
  23) Mejoramiento de la imagen urbana.
- **A LA ECONÓMIA.**
  24) Empleo de personal temporal para la construcción y otras
  25) Empleo de personal para el mantenimiento de la gasolinera.
  26) Pago de Impuestos a la tesorería

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Factores Medio ambientales	Acciones del Proyecto																
	a) Etapa de Planeación			b) Etapa de Construcción													
	Estudio de Factibilidad	Desarrollo de Ingeniería Preliminar	Tramites y Autorizaciones	Demolición de los pisos y caseta que se encuentra en el predio.	Trazo y nivelación	Excavación y compactación	Limpieza de maleza	Terracerías y acarreos	Uso de maquinaria pesada y equipo de construcción	Adquisición y manejo de materiales para la construcción	Construcción de Cimientos de la gasolinera	Construcción trincheras para tanques	Consumo de Energía Eléctrica	Consumo de Agua	Manejo y Disposición de residuos peligrosos	Manejo y Disposición de residuos no peligrosos	Manejo y Disposición de aguas residuales
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Geomorfología										1,2,3*		1					
Suelos					6	6,7, 8		4,6,7,8	4,6,7	4,6,7,8	4,5,6,7,8	4,5,6,7, 8		7	7	7	
Clima					9	9		9	9	9	9	9					
Aire				10, 12	10,11,12	10,11,12	10	10,11,12	11,12		10,11,12	10,11,12					18
Agua														18	18	18	18
Vegetación																	
Fauna																	
Población				22	22	22	22	22	21		22	22					22
Paisaje											23	23					
Economía.	24	24	24	24	24	24	24	24	24	26	24		26				

Factores Medioambientales	Acciones del Proyecto											
	c) Etapa de Operación y Mantenimiento								d) Etapa de Abandono del sitio			
	Operación de la gasolinera	Mantenimiento de la gasolinera	Consumo de energía	Consumo de Agua	Manejo y disposición fe aguas residuales	Control de emisiones a la atmósfera Sistema de Recuperación de vapores	Manejo de Residuos no peligrosos	Manejo de Residuos peligrosos	Posible invasión del sitio	Limpieza ecológica de sitio	Demolición de la gasolinera	Aplicación del Programa de Restitución de área
	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25	(26)	(27)	(28)	(29)
Geomorfología												
Suelos												
Clima												
Aire												
Agua	18	18		18	18	11						
Vegetación												
Fauna												
Población					22							
Paisaje	23	23							23	23	23	23
Economía.	25, 26	25, 26	26	26	26							

Se analizaron 290 interacciones derivadas de la interacción entre el medio ambiente circundante y la construcción de la gasolinera, de la intersección de las actividades se identificaron un total de 66 Impactos, la mayor parte de los cuales, ocurren durante las acciones de trazo, nivelación, excavación y compactación en la segunda etapa de construcción de la obra (50). La cuantificación de los impactos indicara cuales son positivos o negativos.

Valoración de impactos ambientales.

LA VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL, INCLUYE LA TRANSFORMACIÓN DE MEDIDAS DE IMPACTOS EN UNIDADES INCONMENSURABLES A VALORES CONMENSURABLES DE CALIDAD AMBIENTAL, Y SUMA PONDERADA DE ELLOS PARA OBTENER EL IMPACTO AMBIENTAL TOTAL.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia (matriz de valoración de impactos) nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los **criterios de evaluación** carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc..

Una vez evaluados los impactos ambientales se determina la importancia del efecto **(IM)** y seguidamente se procede a la **clasificación del impacto** partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto, elaborándose la **Matriz de valoración de impactos.**

Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo explicado se construye la matriz de importancia.

Cuantificación de los impactos ambientales

Establecido en el punto anterior la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales en cada elemento tipo, vamos a establecer a continuación la valoración cuantitativa de cada una de las acciones que han sido causa de impacto y a su vez de los factores ambientales que han sido objeto de impacto.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columna, nos identifica las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Asimismo, la suma de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto.

Por adición de estos, y en las filas correspondientes, vendrán indicados los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos.

Una vez evaluados los impactos ambientales se procede a su cuantificación, para ello se elabora la **"Matriz de cuantificación de los impactos ambientales"**

Criterios de evaluación.

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito especifico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado..

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto **(IM)**, se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

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

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la **clasificación del impacto** partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Para la valoración de los impactos se emplean los siguientes indicadores:

A. Carácter del impacto (CI):
(+) Positivo.
(–) Negativo.
(X) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados.

B. Intensidad (I):

(1) Baja.

(2) Media.
(4) Alta.
(8) Muy alta.
(12) Total

C. Extensión (EX):

(1) Puntual.
(2) Parcial.
(4) Extenso.
(8) Total.
(+4) Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)

D. Sinergia (SI):
(1) No sinérgico
(2) Sinérgico

(4) **Muy sinérgico**

E. Persistencia (PE):
(1) Fugaz. (< 1 año).
(2) Temporal. (de 1 a 10 años).

(4) **Permanente. (> 10 años).**

F. Efecto (EF):
(D) Directo o primario.
(I) Indirecto o secundario.

G. Momento del impacto (MO):
(1) Largo plazo.
(2) Mediano Plazo.
(4) Corto Plazo.

(+4) **Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.**

H. Acumulación (AC):
(1) Simple.
(4) Acumulativo.

I. Recuperabilidad (MC):

(1) **Recuperable de inmediato.**
(2) Recuperable a mediano plazo.
(4) Mitigable.
(8) Irrecuperable.

J. Reversibilidad **(RV):**
(1) Corto plazo.
(2) Mediano plazo.

(4) Irreversible.

K. Periodicidad **(PR):**
(1) Irregular.
(2) Periódica.
(4) Continua.

a) **Etapa de Planeación del Sitio**
(1). Estudios de Factibilidad.
(2). Desarrollo de Ingeniería Preliminar.
(3). Tramites y Autorizaciones

b) Etapa de Construcción
(4). Demolición de Construcción Actual
(5). Trazo y Nivelación.
(6). Excavación y Compactación
(7). Derribo de Árboles
(8). Terracerías y acarreos
(9). Uso de maquinaría y equipo de construcción
(10). Adquisición y manejo de materiales de construcción
(11). Construcción de cimientos de la gasolinera
(12). Construcción de trincheras para tanques de almacenamiento
(13). Consumo de Energía Eléctrica
(14). Consumo de agua
(15). Manejo y Disposición de residuos Peligrosos
(16). Manejo y disposición de residuos no peligrosos
(17). Manejo y Disposición de aguas residuales

c) Fase de Operación y Mantenimiento
(18). Ocupación de la gasolinera
(19). Mantenimiento del inmueble.
(20). Consumo de Energía
(21). Consumo de Agua
(22). Manejo y Disposición de aguas residuales
(23). Control de emisiones a la atmósfera
(24). Manejo y disposición de residuos no peligrosos
(25). Manejo y Disposición de residuos peligrosos

d) Etapa de Abandono del Sitio

(26). Posible invasión del sitio por asentamientos irregulares
(27). Limpieza ecológica del sitio
(28). Demolición de la gasolinera
(29). Aplicación del Programa de Restitución del área

Matriz de cuantificación de los impactos ambientales

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	**A. Carácter del impacto.**			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(–)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	**B. Intensidad del impacto.**			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito especifico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	**C. Extensión del impacto.**			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	**D. SINERGIA.**			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	**E. Persistencia .**			
	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	**F. Efecto.**			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO)	**G. MOMENTO DEL IMPACTO.**			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	**H. ACUMULACIÓN.**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	**I. Recuperabilidad.**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	**J. REVERSIBILIDAD.**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	**K. PERIODICIDAD.**			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO				
(IM)	**IMPORTANCIA DEL EFECTO.**			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	**IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]**		
(CLI)	**Clasificación del impacto.**			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto **(IM)**.	(CO)	**COMPATIBLE**	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	**MODERADO**	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	**SEVERO**	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	**CRITICO**	Si el valor es mayor que 75

Matriz de valoración de impactos.

Impacto	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM).	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	+	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	16	Compatible
2	+	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	16	Compatible
3	+	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	16	Compatible
4	-	1	1	2	4	D	4	4	2	4	1	26	Moderado
5	-	12	2	2	4	D	1	4	8	4	4	67	Severo
6	-	12	2	2	4	D	1	4	8	4	4	67	Severo
7	+	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	16	Compatible
8	-	2	1	2	2	I	4	1	2	2	1	22	Compatible
9	-	2	1	2	2	I	4	1	1	1	1	20	Compatible
10	-	2	2	2	4	I	1	4	8	4	1	34	Moderado
11	-	4	2	2	4	D	1	4	8	4	4	43	Moderado
12	-	4	2	2	4	D	1	4	8	4	4	43	Moderado
13	-	1	1	2	4	I	2	1	2	2	1	19	Compatible
14	-	1	1	2	4	D	2	2	2	2	1	20	Compatible
15	-	1	1	2	4	I	1	4	4	2	4	27	Moderado
16	+	1	1	2	2	I	4	4	1	1	1	20	Compatible
17	+	4	2	2	4	D	1	4	2	2	4	33	Moderado
18	+	2	2	2	4	D	1	4	1	1	4	25	Compatible
19	+	2	2	2	4	D	1	4	1	1	4	25	Compatible
20	-	2	2	2	4	I	1	1	2	2	4	24	Compatible
21	-	2	2	2	4	I	1	1	2	2	4	24	Compatible
22	+	12	4	2	4	D	1	4	2	4	4	37	Moderado
23	+	1	1	1	4	I	1	1	4	4	4	24	Compatible
24	+	1	1	1	4	I	1	1	1	1	4	18	Compatible
25	+	1	1	1	4	I	1	1	1	1	4	18	Compatible
26	-	2	2	2	2	D	2	4	2	2	1	33	Moderado
27	+	4	2	2	4	D	1	4	2	2	4	33	Moderado
28	+	4	2	2	4	D	1	4	2	2	4	33	Moderado
29	+	4	2	2	4	D	1	4	2	2	4	33	Moderado

CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.

Impactos identificados por etapas de Proyecto						
Etapas del Proyecto	Positivos (-)			Negativos (-)		
	Compatible	Moderado	Severo	Compatible	Moderado	Severo
Etapa de Planeación	3	0	0	0	0	0
Etapa de construcción	2	1	0	4	5	2
Fase de Operación	5	1	0	2	0	0
Etapa de abandono de sitio	0	3	0	0	1	0
Totales	10	5	0	6	6	2

De acuerdo a los valores obtenidos podemos inferir que de 29 impactos evaluados 15 son positivos (51.72 %) y 14 negativos (48.27 %), sin embargo solo son dos de ellos son severos o significativos (6.89 %), los demás impactos son adversos no significativos.

Valoración de impactos sobre el medio abiótico

En el proyecto sobresale el impacto generado por la Preparación del sitio y la construcción con los valores más adversos (2 impactos severos) que es lo común en este tipo de obras, sin embargo estos aspectos severos no alcanzaron la calificación más alta, porque ya el predio sufrió los cambios más negativos en el momento que se autorizó la lotificación de los alrededores dado que la obra se verifica sobre terrenos previamente modificados, de tal suerte que el terreno natural, tanto en sus topoformas como en los atributos bióticos, son totalmente distintos de cómo se presentaban de antaño, no obstante y considerando el entorno en que actualmente se circunscribe el predio se puede apreciar que la actividad que presenta un impacto más alto, es precisamente es la demolición, actividad cuyas acciones afectan de manera directa y son acumulables con las actividades de construcción que se realizan como parte del proyecto en la zona y sobre todo los impactos que ejerce son irreversibles, al tiempo que su controlabilidad una vez realizadas, son muy bajas. La segunda actividad altamente impactante desde el punto de vista adverso, es la cimentación y sistemas subterráneos, las cuales al igual que en la actividad antes descrita, afectan de manera casi irreversible a las condiciones del ambiente actual, sea natural o no, al tiempo que son acumulativas y con una irreversibilidad inexistente, así como poco controlables una vez efectuadas, por ello es necesario implementar las medidas necesarias que mitiguen esta situación.

La operación presenta un impacto también adverso en la categoría de compatible y moderado, principalmente relacionado con las actividades asociadas, que tienen que ver con el uso (gasolinera) del inmueble.

Las actividades con movimiento de tierras por su contribución a la atmósfera de partículas fugitivas o conducidas en el caso de la operación de la maquinaria, también presentan impactos adversos que son compatibles y moderados, mismos que pueden ser mitigados con ingeniería de carácter temporal.

Por su parte, la construcción debe su magnitud y afectación a las actividades de cimentación y sistemas subterráneos (tanques) teniendo un valor de 67 o severo, debido principalmente a la creación de las trincheras que existirán, por la generación de partículas que eventualmente afectarán la calidad de la atmósfera y la generación de ruido que se producirá en conjunto por la obra.

En lo que toca a la operación, el ambiente se ve afectado por la contribución de materiales producto de la emisión de COV´S a la atmósfera pero el sistema de recuperación de vapores disminuye el impacto, también el mantenimiento de las instalaciones, como del manejo de residuos por las actividades propias de la gasolinera, las cuales afectan de manera indirecta a los atributos físicos del ambiente en las zonas en donde serán dispuestos. Asimismo, durante esta etapa, será la contribución de los vehículos automotores lleguen a cargar combustible.

El resultado permite inferir, que el proyecto incide sobre el medio físico con un impacto adverso que *puede ser tolerado por el sistema sin sufrir efectos irreversibles o de trascendencia que amenacen su* estabilidad y/o permanencia.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.

Antes de describir los impactos sobre este elemento, es pertinente señalar que la vegetación presente en el predio se limita a las especies arbóreas instaladas en la calle las cuales permanecerán en el sitio porque no pertenecen al predio.

En la evaluación de impactos sobre el Medio Biótico, sobresale obviamente el impacto durante la Preparación del Sitio para la construcción con un valor adverso de 67, por demolición del inmueble actual. De igual forma se tiene un daño severo durante la construcción, ya que se están considerando los efectos sobre la flora y fauna, existente en los predio aledaños de donde se realizarán las obras, tanto por la cobertura con partículas y polvos sobre sus estructuras foliares para el caso de los vegetales.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

La evaluación de impactos sobre el medio socioeconómico, los impactos más importantes se refieren a empleo y mano de obra, el cual a pesar de no ser significativo en cada actividad, su condición sinérgica y acumulativa, lo convierten en el principal elemento que forma parte de la justificación del proyecto, en el ámbito local. Estos efectos sobre el medio socioeconómico, son magnificados por la derrama económica que afecta al aspecto economía e industria, por motivo de la compra de materiales, servicios, arrendamiento, compra de maquinaria, refacciones, etc. Así los impactos sobre economía regional alcanzan el valor de + Moderado con 25 puntos.

A nivel global el impacto del proyecto es benéfico para el medio socioeconómico, las cuales sin lugar a dudas se deben a que contribuyen a proporcionar satisfacción proporcionando combustibles a un grupo de población, en un rubro de virtual importancia en una ciudad como la Ciudad de México.

Como resultado, se tiene que el proyecto incide sobre el medio socioeconómico con un impacto benéfico no significativo, es decir los cambios no son de trascendencia.

VALORACIÓN DE IMPACTOS GLOBALES

La suma algebraica de los impactos resultantes en cada uno de los medios constitutivos del ambiente, muestra el impacto global que la obra ocasionaría al ambiente.

De allí se tiene que el impacto ambiental de todas las actividades contempladas en el Proyecto, sería de tipo adverso de magnitud **– 48.7 %, del cual solo el 6.894 % es adverso significativo y el 38.36% es adverso moderado,** lo cual manifiesta, que se encontraría dentro de los límites tolerables para una construcción de esta naturaleza

La implementación del proyecto, no afecta significativamente la estabilidad del ecosistema local y regional y por ende, no amenaza su permanencia o estabilidad, lo cual se asegura además con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, establecidas como parte integral de su desarrollo, desde el diseño, preparación del sitio, construcción y operación.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental (ver tablas 5 y 6)

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas.

Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no solo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas. Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no solo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de éstas áreas.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este capítulo el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

• La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.

• Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.

• Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.

Etapa de Planeación del sitio

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve Descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Socioeconómico	Estudios de Factibilidad	Contratación de personal para el Diseño y optimización del proyecto	No aplica	Benéfico no significativo
Socioeconómico	Desarrollo de ingeniería preliminar	Contratación de personal para el Diseño y optimización del proyecto	No aplica	Benéfico no significativo
Socioeconómico	Trámites y autorizaciones	Contratación de personal para obtener las autorizaciones correspondientes	No aplica	Benéfico no significativo

Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Geomorfología	Demolición de Construcción actual Trazo y nivelación Excavación y compactación Construcción de cimientos Construcción de trincheras	o Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación. o Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros). o Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas), que afectan actualmente la estabilidad del sitio.	Trazar de tal manera que se eviten las áreas inherentemente inestables Incluir la estabilidad de cortes con estructuras como paredes de concreto, albañilería seca, gaviones, Un especialista en mecánica de suelos deberá estar siempre al tanto de los avances de la obra Estos procesos no son mitigables pero su máximo daño se ocasionó al lotificar la colonia y el municipio..	I Impactos adversos significativos

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Suelos	Demolición de Construcción actual Trazo y nivelación Excavación y compactación Construcción de cimientos Construcción de trincheras	o Aumento de la intensidad de erosión. o Compactación de los suelos a niveles críticos. o Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos por la construcción. o Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos. o Pérdida de la materia orgánica	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión Reutilización de la capa orgánica sobre el mismo terreno. Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica Reutilización del material para posteriores actividades como arrope de taludes, reforestación	Impactos adversos significativos

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Clima	Demolición de Construcción actual Trazo y nivelación Excavación y compactación Construcción de *cimientos* Construcción de trincheras	o Aumento de la insolación y de la temperatura a lo largo y ancho de la Avenida y su entorno inmediato.	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en camellones y en la cercanías	Impactos adversos no significativos

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Aire	Demolición de Construcción actual Trazo y nivelación Excavación y compactación Construcción de cimientos Construcción de trincheras	o Contaminación por ruido Impacto adverso poco significativo por el ruido generado durante las maniobras de demolición de las instalaciones existente Impacto adverso poco significativo por la operación de los equipos en horarios diurnos, porque no existen áreas susceptibles en las cercanías y porque los equipos contarán con los aditamentos que el distribuidor ha diseñado para el cumplimiento de las normas correspondientes. Generación de polvos Impacto adverso poco significativo por la generación de partículas de *tierra y polvo, que se* dispersan al ambiente. Por los volúmenes esperados de los escombros, no se estima generación importante de estos contaminantes Impacto adverso poco significativo por la generación de gases de combustión, los cuales se reducirán considerablemente debido al tiempo limitado de operación y porque contarán con los equipamientos de fábrica, que disminuirán a niveles normados sus emisiones	Los vehículos deberán cumplir con las normas de referencia Evitar el trabajo de maquinaria nocturno Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases Se deberá cumplir con la norma de referencia Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones)	Impacto adverso poco significativo
Medio Impactado	**Actividad impactante**	**Breve descripción del Impacto**	**Medidas de Mitigación**	**Observaciones**

Agua	Demolición de Construcción actual Trazo y nivelación Excavación y compactación Construcción de cimientos Construcción de trincheras	Impacto adverso moderadamente significativo por la modificación de las topoformas y colocación de materiales que modifican las escorrentías a nivel local y por ende de los patrones de infiltración. Impacto adverso moderadamente *significativo* por la modificación física del subsuelo, que alterará la dinámica hidrológica subterránea al menos en el punto de construcción Adverso Incremento de la turbidez y disminución y detrimento de la calidad de agua	Disposición del material lejano a las corrientes de agua Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica. Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la *no-afectación de corrientes* de agua superficiales. Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos . El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos.	Impacto adverso moderadamente significativo

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Vegetación	Trazo y nivelación Excavación y compactación Terracerías y acarreos Construcción de cimientos Construcción de trincheras	Impacto adverso no significativo por generación de polvos, gases y humos, sobre la vegetación de predios aledaños. Impacto adverso no significativo por interferencia en ecosistemas vecinos al hacer sus necesidades fisiológicas, fumar o comer en áreas distintas a las de obras y zonas destinadas para el efecto Impacto adverso no significativo por generación de polvos, gases y humos, sobre la vegetación de predios aledaños. Impacto adverso no significativo por la generación de partículas durante la carga y descarga de materiales que eventualmente puede caer sobre las estructuras foliares de los vegetales de comunidades vecinas.	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión Reutilización de la capa orgánica a, una vez terminada la construcción de la gasolinera. Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en *un sitio cercano para* utilizarla en la recuperación una vez concluida la obra Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión	Impacto adverso no significativo

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Fauna	Trazo y nivelación Excavación y compactación Terracerías y acarreos Construcción de cimientos Construcción de trincheras	Impacto adverso no significativo por interferencia y ahuyentamiento en la fauna de los ecosistemas vecinos. Impacto adverso no *significativo* por interferencia en ecosistemas vecinos al hacer sus necesidades fisiológicas, fumar o comer en áreas distintas a las de obras y zonas destinadas para el efecto Impacto adverso no significativo por la eliminación al menos de nichos espaciales, susceptibles de representar zonas de abrigo, madrigueras y percha. .	Realizar un programa de reforestación y el cuidado de las especies vegetales que se siembren	

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Población	Trazo y nivelación Excavación y compactación Terracerías y acarreos Construcción de cimientos Construcción de trincheras	Impacto adverso no significativo por generación de polvos, gases y humos, sobre la vegetación de predios aledaños. Impacto adverso poco significativo por la generación de gases de combustión, los cuales se reducirán considerablemente debido al tiempo limitado de operación y porque contarán con los equipamientos de fábrica, que disminuirán a niveles normados sus emisiones.	Cubrir con lona los materiales transportados en fase húmeda	Impacto adverso no significativo

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Paisaje	Trazo y nivelación Excavación y compactación Terracerías y acarreos Construcción de cimientos Construcción de trincheras	Impacto adverso poco significativo, por posibles obstrucciones a la vialidad, afectando a peatones y vehículos que transiten en la zona Impacto adverso poco significativo, de colocarse en la vialidad, por posibles daños y/o contribuir al deterioro de	Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos,	

		la imagen urbana	sistemas de comunicación, etc. Cubrir con lona los materiales transportados en fase húmeda La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva	

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Economía	Trazo y nivelación Excavación y compactación Terracerías y acarreos Construcción de cimientos Construcción de trincheras	Impacto benéfico no significativo por el empleo de los servicios de mecánicos, gasolineros, operadores y auxiliares para el mantenimiento y operación de gasolinera. Impacto benéfico no significativo por la compra de equipos para construcción de las estructuras, como palas, carretillas y de seguridad para los obreros Impacto benéfico no significativo por la compra de servicios de transportación y/o renta de vehículos Impacto benéfico no significativo por la demanda de refaccionamiento de los equipos empleados. Impacto benéfico no significativo por la adquisición de *combustibles, lubricantes,* y refacciones para el mantenimiento y operación de los equipos. Impacto benéfico no significativo, por la demanda de servicios de alimentación en el área de obras.	Impacto benéfico no significativo	

Etapa de Operación y Mantenimiento

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
AGUA	Ocupación del inmueble Mantenimiento del inmueble Consumo de agua Manejo y disposición de aguas residuales	Impacto Adverso significativo Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias	La Operación de la trampa de grasas y aceites de suma importancia debido a que las descargas de aguas negras serían vertidas sin tratamiento a la red de alcantarillado.	

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
AIRE	Ocupación del inmueble Mantenimiento del inmueble Suministro de gasolinas	Impacto Adverso significativo Posible alteración del ambiente circundante por emisión de COV'S	La Operación del Sistema de Recuperación de vapores que logra eficiencia de 90% en la captura de estos compuestos.	

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Economía	Ocupación del inmueble Mantenimiento del inmueble Consumo de agua Manejo y disposición de aguas residuales	Impacto benéfico no significativo por el empleo de los servicios de mecánicos, operadores gasolineros y auxiliares para el mantenimiento y operación de la gasolinera.		

Etapa de Abandono del Sitio

Medio Impactado	Actividad impactante	Breve descripción del Impacto	Medidas de Mitigación	Observaciones
Paisaje	Posible Invasión del sitio Limpieza ecológica del sitio Demolición de la gasolinera	Impacto que podría ser benéfico sin embargo no lo es porque la alteración del sitio se dio al autorizarse las primeras construcciones en el área. Si el sitio fuera abandonado es casi un hecho que otros grupos humanos lo ocuparían por ser una zona muy central de la ciudad.		

Partiendo de los resultados y descripciones realizadas anteriormente, se señalan las diferentes medidas, que obligadamente se deberán adoptar tanto para la adecuación del Proyecto Ejecutivo como para su ejecución, desde la Preparación del Sitio hasta su Operación.

Se entenderá como medida preventiva, aquella que se debe desarrollar antes de una actividad determinada, de manera que se constituyen en medidas condicionantes y restrictivas, que evitan con su aplicación la presencia de un impacto. Se definen como las acciones que deberá ejecutar anticipadamente el promovente para evitar efectos adversos o negativos al ambiente. Este tipo de medidas, se basan en la premisa de que siempre es mejor que los impactos ambientales no se produzcan que establecer medidas correctivas, ya que éstas implican costos adicionales que comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos y que pueden evitarse si se aplican adecuadamente medidas para prevenirlos.

Por su parte, las medidas de mitigación, deben entenderse como aquellas que con su aplicación, solamente reducen los efectos de una actividad durante su desarrollo, condicionan la actividad pero no son restrictivas. Y se definen como: Acciones que deberá de ejecutar el promovente para atenuar los impactos o restablecer las condiciones ambientales existentes, antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

En cuanto a las medidas de compensación, se definen como: Acciones que deberá ejecutar el promovente para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada, en un elemento natural distinto al afectado, cuando no se pueda restablecer la situación anterior en el elemento afectado. En este documento se entienden como actividades que permiten que una vez presentado el impacto por una actividad determinada y sin contar ya con el elemento impactante, los efectos que éste haya infringido, puedan resarcirse o corregirse. En este sentido la restauración o actividades que permitan reducir los efectos finales sufridos, pueden ser totales o parciales. No son restrictivas ni condicionantes de la actividad impactante.

Las principales medidas concebidas en este proyecto, se describen para cada etapa y actividad a continuación. Cabe señalar que, debido a que existen actividades comunes en varias etapas del proyecto, comparten medidas similares por lo cual las diferentes acciones pueden también estar presentes en varios momentos del proyecto.

Con el fin de describir las estrategias para aplicar las medidas seleccionadas, es necesario identificar algunas características particulares.

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS O SISTEMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS.

Medidas Preventivas

Todas las medidas consideradas como preventivas, son concebidas desde el momento de diseñar el Proyecto Ejecutivo y/o implementadas como buenas prácticas de ingeniería y bioética desde el inicio de los trabajos, así las diferentes actividades deben quedar implementadas antes del desarrollo de las actividades que pretenden prevenir o de la presencia de los eventos que puedan suscitar el riesgo de impactar al ambiente.

- Limitar las actividades estrictamente al área definida para el efecto, desde el proyecto ejecutivo., Evitar a toda costa que material producto de la Demolición, afecte los predios y áreas verdes vecinas.

Es medida restrictiva, debe ser adoptada de manera total, para lo cual, los contratistas y jefes de la obra deberán de realizar todas sus actividades relacionadas a la construcción del proyecto, al interior del predio, evitando afectar otras áreas no contempladas.

De adoptarse la medida sugerida, el impacto de las actividades realizadas, podrá en este momento ser considerada como cierta, no obstante la posibilidad de control se estima en un 80%.

El no aplicarla obliga a la restauración de los sitios afectados innecesariamente, lo cual redundará en un aumento de costos de construcción.

- Procurar mantener los materiales de baja cohesión permanentemente humectados y suspender las actividades cuando las condiciones del viento o lluvia sean factor de dispersión de materiales.

Durante las actividades de demolición, nivelación, movimiento de tierras, carga y descarga, etc. dados los tamaños de algunos de los materiales, la generación de partículas fugitivas es sumamente frecuente e inevitable. Por ello, el mantener los materiales con el contenido de humedad para dificultar su dispersión es muy importante.

De esta manera la calidad del aire por la presencia de partículas no se verá significativamente afectada por esas actividades.

La mayoría de estas actividades por lo regular generan humos o partículas, bien sea por la fragmentación de los materiales, durante el movimiento de tierras, carga y descarga de materiales. Las condiciones de fuertes vientos, pueden sin lugar a dudas magnificar el riesgo de suspender mayor volumen de materiales y transportarlos a mayor distancia.

Paralelamente aunque la lluvia sea un elemento que reduzca la propagación de partículas por arrastre eólico, ésta puede contribuir a que contaminantes que eventualmente se encuentren en el suelo, sean trasladarlos al fluir sobre el suelo, a cuerpos de agua superficiales e inclusive subterráneos.

Así es claro que además el restringir las actividades durante fenómenos meteorológicos como viento fuerte o lluvia, reduce la incidencia de accidentes en este tipo de proyectos.
Este tipo de medida es restrictiva y condicionada a la disponibilidad de agua y a las condiciones meteorológicas. Su adopción obedece más a cuestiones de buenas prácticas de ingeniería y bioética que a requisitos legales o normativos. La supervisión de las obras para el cumplimiento de estas condiciones, deberá estár contemplada en las responsabilidades del residente de obra.

El impacto de la medida de reduce la generación de partículas fugitivas, la humectación de los materiales, permite consolidar mejor los terrenos y alcanzar la compactación requerida según el uso previsto.

De ser posible, los materiales producto del retiro de vegetación, demolición y excavaciones, deben ser también objeto de humectación, para evitar que por el intemperismo, se dispersen o formen tolvaneras.

El cumplimiento de esta medida preventiva, se estima que evitará que los efectos de las actividades contempladas durante la Preparación del Sitio, se reduzcan en un 80% en comparación con proyectos bajo condiciones similares que no las contemplen.

Las actividades de carga y descarga de combustibles y lubricantes o mantenimiento de maquinaria, se *deberán realizar en área específica donde el suelo esté protegido con cubierta de concreto impermeable.*

A pesar de concebir que la mayoría de las actividades de mantenimiento de los automotores y equipos a emplear en las obras, así como que el abastecimiento de combustibles y cambio de lubricantes, se realice en un taller fuera del área de obras o estación de servicios, es muy común la realización de reparaciones menores, abastecimiento de combustibles e incluso los cambios de lubricantes, dentro de las propias áreas de obra.

Asimismo es también muy común, que los automotores y equipos presenten fugas de aceite en retenes y juntas, debido principalmente a desgaste, las cuales pueden ser significativamente impactantes, en caso de que se verifiquen directamente sobre el suelo.

Debido a la práctica común de contratistas y operadores, esta medida se consigna como de tipo estricto y obligado, pero de ninguna manera su realización, avala la realización de las actividades para las cuales se conviene.

Como impactos asociados solamente se verifican aquellos en caso de derrame o fuga, eventos que tienen contempladas medidas adicionales. Por otra parte, es común el empleo de este tipo de obras para otras áreas dentro del propio proyecto por lo que de realizarse adecuadamente, previenen el 90% de los eventos potenciales.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Se identifican las siguientes medidas de mitigación, mismas que se describen a continuación.

- Emplear lonas en las unidades de transporte para cubrir los materiales susceptibles de ser dispersados durante el traslado.

El requisito de que todas las unidades que transportan materiales de construcción deberán contar con tolvas o emplear lonas para evitar la pérdida de materiales durante el traslado, está contemplado en diversos instrumentos normativos y debe ser práctica común de esta actividad. Sin embargo es claro que pocas veces se lleva a cabo o se hace deficientemente. Por tal motivo, es necesario que el residente de obra, supervise el cumplimiento de este requisito, pudiendo sancionar al operador que lo infrinja.

Esta medida es obligada, contando con medidas persuasivas para su cumplimiento.

Por desgracia, los impactos adversos que logra prevenir esta medida, son muy relativos, pero se espera que al menos se reduzcan al 50% los impactos para los que está concebida.

- Vigilar que todos los equipos automotores y maquinaria cuenten con los aditamentos y accesorios instalados y operando que reduzcan la generación de ruido excesivo.

La maquinaria pesada que se prevé emplear, genera un ruido por lo regular mayor que los vehículos normales de transporte de personal, por ello los fabricantes incluyen silenciadores en toda esta maquinaria. A pesar de ello, argumentando que estos aditamentos disminuyen la potencia de la maquinaria, con frecuencia son retirados o modificados.

Esta medida será considerada como obligada y deberá ser supervisada por el residente de obra, requiriendo en su caso al contratista el cumplimiento de las obligaciones legales y normativas y el mantenimiento y puesta en condiciones de operación de los equipos silenciadores.

El cumplimiento de este requisito operativo, permitirá reducir en un 80% el impacto provocado por la generación de ruido, comparando con la no adopción de la medida.

- Al termino de las actividades retirar por completo todos los materiales y desperdicios.

Es frecuente que al término de obras en nuestro país, los patios de mantenimiento, las laterales de los caminos, los talleres o estacionamientos donde operó o se concentró la maquinaria, invariablemente contengan ellos o sus alrededores, llantas, filtros de aceite, recipientes vacíos de lubricantes y aditivos, autopartes de desecho, trapos y estopas, e incluso, derrames de combustibles o lubricantes sobre el suelo natural, contaminantes todos ellos, que aunque afectan de manera directa al suelo, pueden ser

arrastrados por elementos atmosféricos hacia corrientes de agua superficiales y de allí a capas del subsuelo.

Esta medida es obligatoria y su cumplimiento deberá ser responsabilidad tanto del operador de la maquinaria, como del responsable de mantenimiento de la misma, supervisados por el residente de obra.

Dado que esta medida es de cumplimiento obligado, se estima que debe evitar el 100% de los impactos adversos contemplados por la actividad, y solo quedarían excluidos los eventos azarosos e impredecibles.

En caso de derrame accidental o premeditado, deberá ser limpiada el área afectada y los residuos manejado de acuerdo a su naturaleza.

Esta medida se atiende como medida de mitigación presumiendo que el sitio en donde se verifica el derrame de combustibles o lubricantes, está debidamente protegido con cubierta impermeable con tepetate, cemento o membrana, descrita anteriormente. Así en este caso, lo que pretende prevenir la actividad es que por arrastre, lixiviación o simplemente migración horizontal o vertical, salgan los materiales contaminantes del área controlada. Así se evitará la posible contaminación de cuerpos de agua, superficiales o incluso subterráneos y suelo aledaño.

Es obligada pero definida por la presentación de un derrame de importancia. El manejo de los materiales contaminados, sean estos combustibles o lubricantes, está bien definido en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.

El cumplimiento cabal de las medidas propuestas en este apartado, permiten controlar el 100% de los eventos previsibles.

- Los equipos deberán contar con los aditamentos del fabricante y el mantenimiento que permitan mantener sus emisiones a la atmósfera dentro de lo establecido por la normatividad vigente.

En el caso de maquinaria pesada, debido a que no son equipos que ocurran sobre vías normales de comunicación, no son requeridos por la autoridad de cumplir con los niveles de emisión. A pesar de ello, la mayoría de los fabricantes de los equipos, tienen determinados y contemplados los equipos anticontaminantes y los niveles de emisiones bajo condiciones normales de operación. No obstante, con frecuencia los equipos o no están instalados en la maquinaria, o no están en condiciones de operación (sucios, rotos o totalmente inservibles).

Esta medida será de considerada como obligada y deberá ser supervisada por el residente de obra, requiriendo en su caso al contratista el cumplimiento de las obligaciones legales y normativas y el mantenimiento y puesta en condiciones de operación de los equipos anticontaminantes.

El cumplimiento de este requisito operativo, se verá reflejado en una aportación mínima de contaminantes por la maquinaria empleada, la cual además tendrá un costo a largo plazo menor por mantenimiento y conservación.

- *Colocar sanitarios portátiles y contenedores de basura en todos los frentes de trabajo.* Proporcionar el mantenimiento requerido.

Es común la práctica de realizar necesidades fisiológicas en los terrenos aledaños a donde se realizan las obras, así como fumar o comer, sobretodo en los intervalos de descanso entre jornadas. Por lo cual, la contaminación de aguas superficiales e incluso subterráneas y del suelo por fecalismo al aire libre, es un problema que no puede erradicarse. El disponer de sanitarios portátiles del tipo "Sanirent" o similares, a los cuales se les de el mantenimiento periódico adecuado para garantizar su operabilidad, puede ayudar a evitar esta práctica.

De manera similar, los tiempos de descanso o comida entre jornadas, si bien no impactan de manera directa al ambiente, por lo regular se asocian con el abandono de recipientes de comida, envolturas, botes y botellas de bebidas, platos desechables, etc., que de hecho tienen un tiempo de degradación muy largo y que se acumulan, pudiendo pasar tanto al agua superficial como a las subterráneas por arrastre de algunos de sus constituyentes. La disposición de contenedores o recolectores de basura en zonas estratégicas, podrá abatir los efectos de esta práctica.

Por la definición de acciones necesarias, es de tipo restrictivo, misma que contempla la necesidad de concienciar a los trabajadores sobre la importancia de no afectar los sistemas ecológicos, más allá de lo imprescindible. Requerirá de la planeación y supervisión de jefes de grupo y residente de obra, así como de la contratación de un servicio de renta de los sanitarios y recolección de la basura contenida.

De llevarse a cabo esta medida en su máximo concepto, el total de los impactos puede evitarse, sin embargo la realidad muestra que no se puede tener una certidumbre sobre su eficiencia, y si se alcanza un cumplimiento del 50%, es estadísticamente un buen logro.

- Todas las áreas que requieran superficies de concreto pero no tengan comprometida la integridad del suelo, deberán ser de algún material que permita la infiltración del agua pluvial o en su caso, para compensar este requisito.

Como un problema asociado a la urbanización y crecimiento de las ciudades en todo el mundo, se encuentra la construcción de carpetas de concreto hidráulico o asfáltico que eliminan la posibilidad de que el agua pluvial recargue los acuíferos. Con el fin de minimizar este efecto, son cada vez más usados los terrazos o adoquines de concreto que además de proporcionar una buena resistencia, por ejemplo para el paso de vehículos, permiten el paso del agua pluvial.

En su defecto, existen otros sistemas alternativos, como la captación del agua pluvial en cárcamos para su utilización en actividades diversas que disminuyen el consumo de la red e incluso agua que puede ser infiltrada por bombeo a los acuíferos.

Alternativa a la concepción de vialidades, andadores y áreas libres, según las necesidades de resistencia y uso.

Esta medida de mitigación, en el presente temporal posiblemente no es muy relevante, pero en el futuro previsible, sin lugar a dudas, será de gran trascendencia local y posiblemente incluso a nivel regional.

- Las actividades en el área de trabajo se limitarán a los horarios diurnos.

Cada vez con mayor frecuencia y con el afán de realizar las obras en los menores tiempos posibles, es frecuente realizar las actividades de construcción en tres turnos, lo cual incrementaría en mucho la interferencia con los alrededores por las actividades antropogénicas en horarios nocturnos inclusive.

Alternativa y condicionada a las necesidades de construcción, valoración de costo-beneficio y a la autorización de la autoridad.

La realización de impactos en horarios diurnos, mantendría el control de las emisiones de ruido, bajo los niveles permitidos y su encubrimiento con importantes ruidos de fondo, que no existirían en el horario nocturno, amén de otro tipo de implicaciones en otros rubros no excluyentes.

- Realizar la segregación de los desperdicios y basuras a fin de facilitar su recuperación y eventual reaprovechamiento.

Los desperdicios generados en las obras de construcción, son a menudo de volúmenes nada despreciables en materiales aún con factibilidad de aprovechar, tal es el caso de: madera de cimbra y embalaje, papel y cartón de envolturas de cemento y otros productos contenidos, cascajo y material pétreo fuera de especificación, entre los más importantes. La segregación permitirá que los residuos con escaso o sin valor asociado, sean de menor cantidad.

Medida: Alternativa, no obligada. Depende de la naturaleza de los materiales generados, de la existencia de clientes potenciales o de que exista un responsable para llevarla a cabo.

Esta medida abatiría los volúmenes de residuos a confinar en el sitio que la autoridad defina.

- Establecer un mecanismo de aseguramiento de calidad de las aguas vertidas al sistema de drenaje municipal. (Construcción de trampa de grasas y aceites)

Las aguas de los servicios provendrán de los inmuebles hidrosanitarios (sanitarios, lavabos, tarjas etc.), además del lavado de las islas y estas serían vertidas al sistema de drenaje con grasa y aceites provenientes de los automóviles que cargan gasolina, si la trampa de grasas y aceites no se construye afecta los cuerpos de agua subterráneos y superficiales

Esta medida es obligatoria y debe procurase que el agua residual cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en la Norma de referencia, se debe supervisar la operación de la misma de manera sistemática y por observación directa, recurriendo al análisis de laboratorio, para determinar su cumplimiento.

El llevar a cabo estas medidas, permitirá asegurar el funcionamiento y operabilidad del sistema de tratamiento de aguas residuales

- Establecer un mecanismo para garantizar que los residuos retirados, sean dispuestos en sitios autorizados por la autoridad competente.

Es frecuente que ante la irregularidad del servicio de recolección por parte del municipio, a menudo se recurre a la contratación de particulares. No obstante, puede llegar a ocurrir que el recolector de basura, no la lleve o concentre en sitio autorizado, sino la vierta en basureros clandestinos en predios baldíos cerca de la zona, acción que a la larga se traduce en un problema mayor para la población de esta u otra localidad.

Esta medida, está condicionada a la disponibilidad del servicio municipal, lo que en su defecto y consecuencia, se deberá optar por recolector con los medios y autorización para darle a los residuos el manejo adecuado.

El impacto asociado a la medida solamente tiene asociado el empleo físico de espacios en el sitio de disposición final de la delegación, su no atención, tiene en muchos sentidos una gran diversidad de impacto asociados que escapan a los alcances de este informe.

- Establecer entre el personal de la gasolinera un procedimiento que garantice el uso racional del agua.

  La utilización indiscriminada de agua para las actividades de riego de áreas verdes o limpieza de otras áreas comunes, lleva asociado el desperdicio de un líquido cuyo costo es alto y no se le ha dado la importancia debida.

Esta medida es obligada y restrictiva, racionando el uso para esas actividades y supervisando el cumplimiento de la medida.

El uso irracional del recurso, puede provocar la falta de agua para la satisfacción de otras actividades de aseo.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.

Se identifican un total de tres (3) medidas de compensación, mismas que se describen a continuación, el sistema de descriptores es similar al empleado con anterioridad:

- Reservar espacios para el establecimiento de áreas verdes, por reforestación y forestación natural o inducida.

La eliminación de nichos ecológicos y deterioro del paisaje, ha sido ampliamente discutido por los ecólogos y ambientalistas durante décadas. Por tal motivo, la reproducción de espacios verdes confinados en las unidades habitacionales, puede ser una importante compensación a la eliminación de aquellos nichos que ocurrían en el predio construido.
Esta medida es alternativa a la concepción de vialidades, andadores y áreas libres, según las necesidades de resistencia y uso.

Esta medida de mitigación, en el presente temporal posiblemente no es muy relevante, pero en el futuro previsible, sin lugar a dudas, será de gran trascendencia local y posiblemente incluso a nivel regional.

En caso fortuito de contaminación de suelo, este deberá ser substituido por suelo limpio de características similares a las presentes antes del evento.

Estas actividades están orientadas a solucionar eventuales problemas de derrame de combustibles o lubricantes durante el abastecimiento de automóviles y/o mantenimiento de la maquinaria. Es claro que su magnitud, periodicidad y oportunidad, será dependiente del grado del derrame, de su naturaleza y del sitio en donde ocurra.

Esta medida es obligada, pero es condicionada a la presentación del evento contaminante.

El establecimiento de procedimientos y prácticas adecuadas de almacenamiento y abastecimiento de combustibles y lubricantes, eliminará por completo la probabilidad de que suceda el fenómeno. Asimismo, el mantenimiento del parque de maquinaria, evitará de manera importante, que casos de derrame por rompimiento de sellos o retenes, se reduzca al mínimo.

- Implementación del Sistema de recuperación de vapores que minimice la emisión de hidrocarburos a la atmósfera

Como un problema asociado al consumo de energéticos, pero son sustancias que causan daños severos a la salud de la población de allí la necesidad de disminuirlos lo más posible.

.

Impacto asociado a la medida: Esta medida de compensación, obligatoria y relevante, de gran trascendencia local y posiblemente incluso a nivel regional.

PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACION	
Medidas Preventivas	Se llevarán a cabo todos los días durante la construcción de la obra (instalación de tanques de de doble pared)
Medidas de Mitigación	Se estarán implementando con la construcción del proyecto, instalación del sistema de recuperación de vapores
Medidas de Compensación	Se llevarán a cabo diariamente durante la operación de la gasolinera

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Como era esperado, de la valoración de los impactos provocados por la instalación de la estación de servicio, se concluye que los impactos residuales, son prácticamente inexistentes, toda vez el sitio donde se asentará la obra ha sido previamente impactado, no afectando el paisaje, ni disminuye las especies terrestres, no desplaza la fauna, no altera ni desplaza de individuos, arbóreos, no altera la calidad de vida de las comunidades aledañas, dado que los impactos son mayormente benéficos no significativos, los adversos significativos son fácilmente asimilables por el medio, dado que ya este, esta alterado.

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

VII.1 Pronósticos del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO, CON PROYECTO Y CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La descripción de los escenarios citados se realiza en esta sección a partir de una tabla comparativa por cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base en la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

a) Escenario ambiental "sin proyecto", considera la situación ambiental actual de la zona del Proyecto y del Sistema Ambiental Regional (SAR). La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del Proyecto ya fueron impactadas por diversas actividades pecuarias que llevan ejecutándose en la zona de interés desde hace tiempo.
b) Escenario ambiental del SAR "con el Proyecto y sin medidas de mitigación", considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto, para el cual se tomó como referencia el SAR descrito anteriormente, así como los impactos ambientales descritos, que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.
c) Escenario ambiental del SAR "con el Proyecto y con medidas de mitigación", se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior pero incorporando ya las medida s de mitigación propuestas. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del Proyecto, como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto.

Con base en lo anterior, el desarrollo de estos escenarios se presenta en la

Componente Ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con medidas de mitigación
	La actividad predominante en la estación serán la distribución de combustible al por menor. No existen desarrollos en el sitio por lo que las fuentes de emisiones principales son móviles, provenientes de las carreteras y caminos aledaños. La calidad el aire se considera buena.	El flujo de vehículos y maquinaria aumentará considerablemente durante las etapas de preparación del sitio y construcción principalmente, así como se incrementará la dispersión de polvos, durante las mismas etapas del proyecto. Estas etapas serán de corta duración. La etapa de mayor duración corresponde a	Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona; durante la etapa de preparación y construcción el Promovente pondrá en marchas las Medidas de Conservación de la Calidad del Aire descritas anteriormente, con el cual vigilará el cumplimiento con las NOM- 041-

Aire		la de operación de la estación, durante ésta etapa se podrían producir emisiones significativas a la atmósfera, (compuestos orgánicos volátiles). ya que se contara con el sistema de recuperación de vapores.	SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM- 044- SEMARNAT-2006 y NOM- 045- SEMARNAT-2006, para de esta forma conservar, en materia de calidad del aire, las condiciones existentes en el sitio. Las emisiones a la atmósfera, (compuestos orgánicos volátiles). Se disminuirán en un 98% ya que se contara con el sistema de recuperación de vapores. Por tanto se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a largo plazo, éste producirá un impacto positivo a nivel regional.
	Calidad acústica Actualmente no se cuenta con fuentes fijas generadoras de ruido en el área de ocupación. De la misma forma que las emisiones atmosféricas, el ruido proviene principalmente de fuentes móviles, vehículos que transitan por los caminos, carreteras aledañas y vía férrea durante el paso del tren, además de centros de población, cercanos al área del Proyecto. Como se mencionó anteriormente, Sin embargo se puede reconocer una línea base de ruido en la zona de interés, ocasionados por la propia actividad de la región. .	***Calidad acústica*** Durante la etapa de preparación y construcción, las fuentes generadores de ruido serán los vehículos y maquinaria pesada utilizada para la instalación del Proyecto. El ruido proveniente de estas actividades será de corta duración y únicamente durante la etapa de preparación y construcción. Estará constituido principalmente por la acción de maquinaria como aplanadoras, retroexcavadoras y camiones, así como por las alarmas de reversa de los vehículos pesados. Durante la etapa de operación, la fuente principal de ruido estará constituida por los automóviles que cargarán gasolina, sin embargo a la distancia de los centros urbanos apenas se registraran 40 dB (una conversación normal oscila entre 50 y 60 dB). La generación de ruido por de la estación será de forma permanente, sin embargo no se espera que sobre pase los LMP por la NOM-081-SEMARNAT-1994, ya que factores como el viento y el paso de vehículos generaran mayor nivel ruido que el generado por la operación de la estación.	***Calidad acústica*** Se espera que durante todas las etapas del Proyecto aumenten las emisiones de ruido en la zona, sin embargo mediante la implementación de las Medidas de mitigación para el control del ruido mencionadas anteriormente se espera reducir dichas emisiones. A continuación se citan algunas de las más relevantes: - Vigilancia del cumplimiento de las medidas y normas Mexicanas para emisiones de ruido que sean aplicables. - Las medidas serán evaluadas mediante el monitoreo de ruido durante cada una de las etapas del Proyecto. Si bien durante la construcción se generará ruido, se implementarán las medidas necesarias para evitar que dichas emisiones perturben a receptores sensibles y al medio ambiente, además de ser un impacto local y de corta duración. Durante la etapa operativa se espera que el ruido disminuya considerablemente y el poco ruido será enmascarado por el ruido del viento y otros elementos naturales del sitio cercanos al Proyecto pudiendo durante otras horas quedar enmascarado por el ruido de fondo existente (ferrocarril y tránsito propio de la carretera).
Suelo	El suelo en zonas que han sido modificadas por diversas actividades, está actualmente susceptible de erosión. Particularmente los suelos presentes en el predio presentan bajo porcentaje de materia orgánica, casi no hay capa vegetal viva, ya que casi todo el predio está asfaltado	Las actividades de construcción, movimiento de materiales y obra civil, provocarán la dispersión de partículas. . Se llevarán a cabo excavaciones en el terreno, y favorecer la erosión y dispersión de partículas. En el Proyecto se instalarán tanques de doble pared, con la finalidad de evitar derrames, que contaminen el subsuelo.	La alteración a la estructura actual del suelo ocurrirá durante la etapa de preparación y construcción Durante esta etapa se tendrá un manejo adecuado del suelo removido. Se protegerá el suelo excavado por medio de revegetación, piedras para evitar deslave y, si realizarán obras de encauzamiento de aguas superficiales. Las zonas desmontadas serán humectadas permanentemente por medio de pipas de agua tratada para evitar la volatilización de polvo. Todos los residuos serán manejados de acuerdo a los lineamientos de la LGPGIR y en el caso de que el suelo entre en contacto con sustancias contaminantes, tales como aceite, anticongelante, combustibles, grasas,

			entre otros, se aplicarán medidas para evitar su difusión y la parte de suelo contaminada se tratará como residuo peligroso. Tomando en cuenta las medidas preventivas propuestas y la aplicación de la LGPGIR, la Ley estatal y normas correspondientes al manejo de residuos, se estima no habrá modificación considerable o significativa sobre el suelo, su calidad o composición físico química.
Agua superficial	Dentro del área del proyecto no hay cuerpos de aguas En un escenario sin proyecto, no hay afectación alguna en este rubro.	El Proyecto no tendría ninguna influencia potencial sobre los cuerpos de agua que se ubican en la zona, como es el interceptor poniente. La magnitud de los cambios y la distancia de las obras con los cuerpos receptores, no se espera ningún tipo de modificación a estos por causa del Proyecto. Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla hacer uso, aprovechamiento o descarga alguna sobre ningún cuerpo de agua del SAR.	El Proyecto no presentará modificaciones en la hidrología superficial. El Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales a los cuerpos de agua cercanos, descargará a la red de drenaje municipal. En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto de los cuerpos de agua presentes en el SAR. Así mismo se contempla que las aguas residuales cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en la norma de referencia.
Vegetación	Dentro del SAR no hay unidades de vegetación: El área de interés se encuentra totalmente impactada de tiempo atrás, no conserva ningún aspecto característico de la zona. En un escenario sin proyecto, es posible esperar un impacto moderado y atenuado con el tiempo dado que en el sitio se han llevado a cabo diversas actividades.	El Proyecto no requerirá del desmonte de vegetación Por lo que no aplican medidas de mitigación o compensación en este rubro.	No hay vegetación en el área sin embargo se planea instalar jardineras, donde se sembraran individuos arbóreos, utilizando en lo posible vegetación nativa. Mejorando con esta acción las inmediaciones del área, de cómo se encuentran actualmente. Los individuos arbóreos serán monitoreados con el objetivo de asegurar su sobrevivencia y adaptación.
Fauna	La riqueza de especies en el área es considerada baja, dado que se encuentra ya impactada por actividades antropogénicas anteriores. En un escenario sin proyecto dichos grupos no serían afectados de forma directa e inmediata, ni indirecta, ni a largo plazo.	Durante la etapa de construcción el Proyecto requerirá del tránsito de maquinaria pesada excavaciones y cimentaciones para los tanques de almacenamiento. Estas acciones ocasionarán alteraciones mínimas sobre la fauna urbana que habita el área donde se encuentra el predio del proyecto. Sin embargo no desplazará a la fauna ya que estos individuos no humanos, no habitan el predio.	No hay plan de rescate porque no hay fauna en el sitio. Por tanto, considerando las dimensiones del Proyecto , en cuanto afectación de la fauna, se espera un efecto neutro en un escenario modificado con medidas de manejo adecuadas.
Paisaje	El paisaje presente en el SAR está caracterizado principalmente por zonas de sin cubierta vegetal, en su mayoría totalmente asfaltada, sin embargo en toda el *área del Proyecto, se observa un paisaje* homogéneo con pocos elementos vegetales dominantes. En caso de no realizarse el Proyecto dicho paisaje no variaría.	En cuando a la visibilidad se refiere, se considera un impacto bajo, pues el Proyecto será visible desde la carretera federal de la región y no desentonaría con la zona ya *ocupada.* En cuanto a la sensibilidad, se considera baja, ya que corresponde a una zona muy perturbada en cuanto a tráfico de personas o vehículo..	Este es uno de los componentes que se verán afectados de manera definitiva, pero que mejorarían sustancialmente el aspecto de la zona. Durante la etapa de abandono del proyecto, debido al tipo de estructuras a ser instaladas, estas podrán ser removidas, restableciendo en buena medida las condiciones a un escenario sin Proyecto en el sitio.
	El Proyecto se instalara en el municipio de Tultitlán De acuerdo al último censo de población realizado por el INEGI en 2010, Tultitlán cuenta con 486,998 habitantes, de los cuales 238,340 son hombres, es decir, el 48.9%, y 248,658 son mujeres, equivalente	El Proyecto dará empleo a 30 trabajadores durante la etapa de mayor contratación en la etapa de construcción y a 15 personas durante la operación. Esto ocasionará una derrama económica directa e indirecta y podrá fijar la atención sobre la infraestructura desarrollada en la zona, pudiendo así a traer mayores	El Proyecto implementará las medidas de Condiciones Laborales y de Seguridad e Higiene para garantizar la contratación y trato justo a todos los trabajadores involucrados en el mismo, así como garantizar su salud e integridad como un patrón responsable y comprometido con sus trabajadores

Socioeconómico	al 51.1% de la población total, su densidad poblacional es de 7,370 habitantes por kilómetro cuadrado. De 1990 a 2010 el municipio registró un crecimiento poblacional del 112.64%.Respecto a la edad, la población es mayoritariamente joven, para el año 2010 los menores de 14 años representaban el 27.33%; el 27.67% de sus habitantes tiene de 15 a 29 años, es decir, la proporción de jóvenes supera el 50% de los habitantes; mientras que la población en el rango de 30 a 59 años representa el 38.80% y únicamente, el 6.21% del total de la población es mayor de 60 años. Referente a otros indicadores demográficos tenemos que para el año 2012 fueron registraron 7,802 nacimientos, de los cuales 7,142 se presentaron vivos; su tasa de natalidad es de 14.8 nacimientos En 2012 su Producto Interno Bruto fue de 50,279.3 (millones de pesos conforme al Índice de Precios del Consumidor de 2003), lo que representó para la entidad el 5.40%. En 2012, el municipio registraba 14,970 unidades económicas, es decir, establecimientos. Destacan el comercio al por menor, que reunía al 45.74% de los establecimientos; otro servicios que exceptuaban actividades gubernamentales con el 15.24% y el servicio de alojamiento temporal, que conformaba el 10.81%. En cuanto a la población económicamente activa, la cual hace referencia a las personas de 12 o más años que, conforme al Censo de población 2010, realizaron *algún tipo de actividad económica* (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada), el municipio tiene una pequeña diferencia con respecto a la entidad, esto es, el 43.26% de la población es activa, poco menos de tres puntos porcentual por encima de la media estatal. La población Económicamente Inactiva (PEI), la cual no tiene ninguna actividad económica, comprende poco más de una tercera parte de la población total del municipio. De la población económicamente activa, según las cifras del 2010, el 94.54% está ocupada, esto es, que de la población mayor de 12 años con posibilidades de laborar, la mayor parte está empleado, mientras el 5.46% está desocupada, y comparándola con la entidad, tiene cifras de ocupación similares, puesto que en la entidad el 94.93% de la PEA está ocupada En lo que se refiere al género de la población económicamente activa ocupada, los varones tienen una mayor presencia: 63% son hombres y 37% son mujeres. En caso de no realizarse el Proyecto, el *estatus quo* social se mantendrá sin la derrama económica directa e indirecta que este pudiera ocasionar.	inversiones y servicios. La operación de *dicho proyecto, traerá entrada de dinero al* estado de México. Durante los estudios de delimitación social se registraron opiniones encontradas con respecto al Proyecto entre las partes interesadas (vecinos, pobladores y autoridades). En caso de realizarse el Proyecto sin las medidas de atención ambientales y sociales adecuadas, se podrá generar una polarización de las opiniones y desinformación que pueda ocasionar oposición a este u otros proyectos futuros.	Con relación a las partes interesadas, el Promovente ha buscado y obtenido acercamiento con autoridades, vecinos, propietarios aledaños y pobladores (mapeo de grupo de interés) a fin de establecer vías adecuadas de comunicación y otorgar información veraz y de primera mano sobre los propósitos, características, expectativas e impactos del Proyecto y de temas que son de preocupación para dichos grupos. Si bien el Proyecto ocasionará impactos económicos positivos se está procurando tener un impacto social positivo a través de los acercamientos descritos y se espera que en un escenario con Proyecto todas las partes sean beneficiadas, ocasionando un impacto positivo con relación a un escenario sin proyecto.

Con base en el análisis del apartado anterior se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la introducción del Proyecto a través de sus componentes, tomando en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas anteriormente

El polígono en donde se desarrollará el proyecto, presenta alto deterioro ambiental, debido a las actividades antropogénicas que presentan en el área. No cuenta con cubierta vegetal natural, lo que le confiere baja riqueza específica también para el grupo de fauna. El sitio no cuenta con cuerpos de agua y de acuerdo al proyecto se instalarán tanques de doble pared y sistema de recuperación de vapores, favoreciendo el control de emisiones a la atmosféra.

Por tanto se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con Proyecto, que considera todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que el impacto ambiental general es positivo a nivel global e impactos a la flora y fauna considerables durante toda la cadena de suministros.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados.
Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado.
Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.
Retroalimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.
Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico

de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

Especificaciones de instalación y construcción:

Las especificaciones de construcción e instalación de toda la estación de servicio y en particular del tanque de almacenamiento de los combustibles que se venden, así como su equipo auxiliar, cumplen con las normas de seguridad de Petróleos Mexicanos, establecidas en su *"Manual de Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio"* editado en 1992, complementándose con las siguientes reglamentaciones oficiales:

- Código Sanitario de la Secretaría de Salud
- Reglamento del Servicio de Agua y drenaje para el Municipio.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
- Ley Ambiental para el Estado de México

Reglamentación interna

En la estación de servicio, se contará con un "Reglamento Interno de Labores", para establecer las actividades ordinarias y de emergencia que corresponden a cada una de las personas que presten sus servicios en la misma.

Una copia de esta Reglamentación debe ser entregada a la Agencia de Ventas de la cual dependa.

Documentación disponible

En las oficinas de la estación de servicio se tendrán disponibles en forma permanente

a) El manual e Instructivo de Pemex, sobre Operación y Seguridad en Estaciones de Servicio Vigente
b) Plano de localización y características de las características de los extintores contra incendio.

Instrucción al personal

Se instruirá a todo el personal sobre las normas y procedimientos de emergencia.

SISTEMA DE ALARMAS

Será necesario instalar un sistema de alarma visual y auditivo, para comunicar a todo el personal en caso de emergencia.

EQUIPO DE EMERGENCIA

Todo el personal estará familiarizado con el equipo de emergencias y su localización.

BRIGADAS

Se contará con una brigada de emergencia.

COMUNICACIÓN CON AUTORIDADES OFICIALES

Se llevarán a cabo juntas con las autoridades oficiales, para coordinar actividades en las posibles emergencias.

EVACUACIÓN

Rutas
Se tendrán determinadas las rutas más funcionales para la evacuación segura de todo el personal desde sus lugares de trabajo.

Señalización
Estas rutas deberán están bien señaladas y libres de obstrucciones.

Equipo de emergencia
Habrá equipo de emergencia en lugares accesibles, para poder usarlo durante una evacuación de emergencia.

Conocimiento de procedimientos

Todo el personal conocerá el procedimiento de evacuación y como llevarlo a cabo.

Todo el personal conocerá lo mínimo necesario de las técnicas de combate de incendios.

Entrenamiento para casos de emergencia

Todo el personal deberá estar estrenado sobre lo siguiente:
a) Procedimientos que se deben seguir en caso de emergencia.
b) La localización del tablero eléctrico general, en el cual deberán estar identificados los diferentes circuitos que controla cada uno de los interruptores.
c) La localización del switch general para cortar la corriente en el área afectada por un incendio.
d) Las características peligrosas de las gasolinas que se surtirá y los riesgos por su manejo.
e) La ubicación de la trampa de combustible antes de las conexiones del drenaje.
f) A quien reportarse y donde concentrarse en caso de emergencia.
g) Deberán conocer los números de los teléfonos de emergencia, los cuales estarán anotados en un lugar estratégico visible.
h) Todo el personal contratado para el despacho de gasolinas, deberá instruirse sobre los procedimientos de operación y los referentes a acciones a seguir en el plan de contingencias.
i) Todo el personal deberá ser concientizado en el apego a los procedimientos, para evitar derrames o acciones imprudenciales, que pongan en peligro la integridad de la estación de servicio y la suya propia.
j) Todo el personal deberá instruirse en el uso de la ropa y equipo de protección, adecuado a cada tipo de tareas que desempeñen.
k) Se les deberá instruir también en el adecuado manejo del dispensario, sistema de suministro de gasolina a los tanques de los vehículos automotores y sistemas de control de recuperación de vapores de hidrocarburos.
l) El personal que opere los autotanques para abasto de combustibles, deberá conocer la reglamentación de seguridad interna de la estación de servicio y la de transporte

Responsable de la seguridad
El Responsable de la seguridad, deberá conocer sus obligaciones:
a) Para saber como actuar en caso de emergencia
b) Para saber a quien reportarse
c) Para saber quienes deben reportarse con él

Entrenamiento suficiente
Es necesario contar con entrenamiento suficiente para reducir al mínimo las confusiones en caso de emergencia.

Supervisión

Además de la capacitación al personal, se requerirá de una supervisión continua, para asegurarse de que se siguen los procedimientos establecidos y que se respetan las medidas de seguridad.

ENTRENAMIENTO DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todo el personal deberá estar entrenado sobre:

a) Como prevenir incendios, conforme al lugar en que trabaja
b) Como localizar, corregir y a quien reportar un riesgo inminente de incendio
c) Como reconocer riesgos de incendio
d) Las diferentes clases de fuego
e) El tipo de equipo que deberá usar en caso de fuego
f) Que debe tomarse en cuenta el orden y la limpieza en la prevención de incendios

Responsable de la seguridad

a) Deberá investigar y corregir inmediatamente todos los riesgos reportados.
b) Deberá llevar registros de incidentes ocurridos; derrames menores y mayores, conatos de incendio, incendios mayores, explosiones, intoxicaciones, robos o asaltos, etc., con sus causas investigadas y sus consecuencias.
c) Es necesario hacer inspecciones periódicas con fines de prevención de incendios.

PROGRAMA DE SEGURIDAD REFERENTE A PREVENCIÓN DE INCENDIOS

1. Se nombrará un responsable de la seguridad.
2. Se deberá proporcionar apoyo suficiente al encargado de la seguridad, para que lleve acabo sus funciones eficientemente.
3. Se debe de apoyar al encargado de la seguridad para descubrir y corregir de inmediato las condiciones de riesgo.
4. El encargado de la seguridad tendrá la responsabilidad de que el equipo contra incendio, los sistemas de alarma, las salidas de emergencia y el equipo de rescate se encuentren siempre en las *mejores condiciones de funcionamiento.*
5. Deben establecerse normas adecuadas para regular el sentido del tránsito y su velocidad; las señales de tránsito necesarias, los lugares de estacionamiento y zonas de descarga de combustible.
6. Deberán colocarse señales de tráfico, estacionamiento y descarga.
7. El encargado de la seguridad deberá contar con la cooperación de todo el personal.
8. Deberá existir un programa ininterrumpido de entrenamiento, para la prevención y combate de incendios y de técnicas de emergencia y evacuación.
9. Deberá contarse con un programa de mantenimiento de todos los equipos y herramientas para alarma, combate, control de fuego, evacuación y rescate; con el objeto de tenerlos siempre en condiciones de servicio eficiente e inmediato.
10. Deberán llevarse a cabo todas las recomendaciones referentes a prevención de incendios.
11. Se colocarán extintores en puntos estratégicos, en todas las áreas que conforman la estación de servicio, en cantidad suficiente, los cuales deberán estar localizados en un plano.
12. Todos los extintores deberán ser revisados y recargados periódica y correctamente.
13. Deberán conservarse registros de inspecciones hechas a los:
    a) Sistemas de alarma
    b) Extintores (colocación, uso y recarga).
14. *No utilizar materiales combustibles en la construcción o decoración de edificios ni en las demás* áreas.
15. Evitar la existencia de basura, materiales combustibles y otros materiales peligrosos en los alrededores de los edificios y áreas de trabajo.
16. Deberán identificarse las sustancias que puedan causar daños, para la brigada de ataque a fuego (productos, químicos, pinturas, plásticos, etc.)
17. El departamento de bomberos de la localidad deberá contar con una copia de los planes de emergencia y los planos de localización del equipo contra incendio.

18. Se deberá formar una brigada contra incendios, designando sustitutos, para casos en que faltara alguno durante el accidente. Debe mencionarse que las brigadas formadas por personal de la estación de servicio, tan solo deberán atacar o controlar conatos de incendio; cuando se presente un incendio mayor, se deberá dar paso a personal especializado como son los bomberos de la localidad; por lo que se deberá tener siempre a mano su teléfono para su pronto aviso.
19. Deberán identificarse perfectamente los sistemas de corte de emergencia referentes a:
    - Agua
    - Electricidad
    - Suministro de aire y de combustibles.
20. Deberá entrenarse al personal sobre cortes de emergencia.
21. Deberán darse a conocer los planes y planos para la localización de equipo contra incendio por las personas comisionadas para ayudar a resolver las emergencias.
22. Deberán asignarse obligaciones específicas de emergencia a todo el personal, cuyas labores sean interrumpidas por una emergencia.
23. Se establecerá un sistema de conteo rápido, para asegurarse de que todos los ocupantes abandonaron el área de peligro.

PLAN DE ACTIVIDADES EN CASO DE DESASTRE

1. Deberán establecerse sistemas de rescate para casos que pudieran presentarse.
2. Deberán existir normas, personal de dirección y una persona técnicamente capacitada para mantener el control en caso de desastre.
3. El personal deberá estar enterado de las normas, procedimientos y programas y saber quienes son los encargados del control, en caso de desastre.
4. Asignar un director en casos de desastres, pueden ser el mismo encargado de la seguridad de la estación de servicio.
5. *Se asignará un técnico capacitado para llevar a cabo el corte de energía y combustibles, en caso de* desastre.
6. Deberá existir un plan de ayuda mutua con otros establecimientos cercanos, referente a equipo, materiales, personal, auxilio médico y otra asistencia.
7. Deberá haber suficiente cantidad y variedad de equipos de protección y combate a fuego, así como tener la certeza de que funcionará debidamente en caso de desastres.
8. Deberá pensarse la posibilidad de dirigir las actividades de control de desastres desde otro lugar, cuando el designado originalmente se vuelva inaccesible o inseguro.
9. Todo el personal nuevo deberá ser informado sobre los detalles del plan de control de desastres.
10. Deberá existir un comité formado por el Director y el o los responsables de la seguridad que se reúnan a intervalos razonables, para estudiar los riesgos actuales y para determinar su actuación en caso de presentarse un desastre.
11. Deberá existir la debida relación y colaboración entre el comité, los bomberos de la localidad y otras autoridades.
12. El plan de control de desastres debe de cubrir todos los riesgos como:
    a) Explosión
    b) Fuego
    c) Terremoto
    d) Relámpagos, etc..
13. Deberán tomarse medidas para prevenir o reducir al mínimo el peligro o pánico entre el personal de la estación de servicio y de la comunidad cercana.
14. Deberá establecerse un sistema de comunicación efectiva entre todos los miembros de control de desastres.
15. Se deberán planear la organización del restablecimiento a condición normal, después de la emergencia.

16. Debe de incluirse dentro del plan, el mantenimiento de los servicios de seguridad y vigilancia, además de los servicios técnicos, durante y después del desastre.
17. Se deberán establecer procedimientos financieros para asegurar el pago de los empleados durante el periodo de emergencia.
18. Deberá establecerse un sistema de evaluación rápida para que después de un desastre puedan determinarse los daños sufridos y los posibles riesgos.
19. Deberán hacerse planes para reparaciones de emergencia, restablecimiento de comunicaciones, servicios de electricidad, agua y aislamiento de áreas o construcciones dañadas.

PROCEDIMIENTOS PARA VIGILANCIA

1. Deben establecerse normas para vigilancia.
2. Los vigilantes deberán conocer la importancia de las normas de tránsito, estacionamiento y descarga, desde el punto de vista de prevención y control de incendios.
3. Deberá entrenarse a los vigilantes para el desempeño correcto de su trabajo y los procedimientos de emergencia.
4. Deberán considerarse los siguientes factores en la selección de los vigilantes:
   a) Responsabilidad moral
   b) Capacidad física
   c) Capacidad mental
   d) Sentido de observación.
5. Los vigilantes deberán llevar consigo los accesorios necesarios para el desarrollo de sus labores.
6. Los vigilantes deberán informar por escrito a sus supervisores de todas las prácticas y condiciones inseguras o anormalidades durante su turno.
7. Los vigilantes deberán llamar inmediatamente a los bomberos y al departamento de seguridad, cuando se registre fuego.
8. Deberán tener instrucciones para tomar las medidas necesarias para controlar fuego de inmediato y de cortar la energía eléctrica, si el fuego es de origen eléctrico.
9. Se deberá establecer un procedimiento de vigilancia que entre en vigor cuando los bomberos empiecen a trabajar (compietar ruta, controlar o alejar el tumulto de los curiosos, prevenir robos, saqueos, etc..)

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

Equipo contra incendio

La estación de servicio estará dotada de extintores portátiles del tipo adecuado para combatir los siguientes tipos de incendios:

a) De materiales sólidos (Clase A), como son: La basura, papel, madera, etc.
b) De líquidos inflamables y combustibles, gases y grasa (clase B)
c) Para incendios que pudieran presentarse en o cerca del equipo eléctrico energizado (clase C)

En el combate contra incendios, se cortará el suministro de corriente antes de tacar el incendio.

Los extintores se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Área de despacho

Se contará con un extintor en cada isla, serán del tipo ABC de polvo químico seco, con una capacidad nominal de 9.08 kg. (20 lb).

Se debe de tener uno por cada cuatro posiciones de carga o fracción.

Estarán localizados sobre las columnas que soportan la techumbre de las zonas de carga.

Para la zona de tanques de almacenamiento de combustibles se contará con un mínimo 2 extintores.

En la bodega y el cuarto de máquinas estarán instalados un extintor en cada lugar.

En el edificio de oficinas se contará con dos uno en la puerta de entrada y otro en el segundo piso; debe contar como mínimo con 2 extintores.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

La empresa contará con las siguientes:

Medidas de seguridad y operación

1. Durante la operación de carga al tanque de almacenamiento desde los autotanques, el personal de seguridad será responsable de vigilar que el nivel de llenado no exceda la capacidad permisible, que los autotanques estén debidamente aterrizados, portar un extinguidor portátil sin seguro y listo para ser utilizado en caso necesario, y supervisar que no exista ninguna fuente generadora de chispa o fuego.
2. Cuando se detecte un derrame de algún producto, generado por fractura en el material de algún contenedor, inmediatamente se procederá a trasvasar su contenido hacia otro contenedor.
3. El tanque de almacenamiento estará conectado a tierra, por medio de cable de cobre trenzado de 120 hilos.
4. El personal asignado al área de tanque de almacenamiento y a las áreas de suministro donde se manejen sustancias inflamables, deberá vestir ropa de algodón (evitar usar ropa sintética que pudiera generar electricidad estática), botas dieléctricas, etc.
5. Diariamente se llevará a cabo un inventario de las materias primas almacenadas, sobre todo en el tanque.
6. Dentro de las instalaciones estará prohibido fumar y realizar actividades que puedan generar fuentes de ignición.
7. El personal encargado deberá realizar recorridos de supervisión durante las 24 horas, para revisar el estado de los tanques de almacenamiento, sistema de tuberías de alimentación de fluidos y de gas L.P., calentadores de aceite térmico, tanques de mezclado, a fin de detectar posibles eventos extraordinarios.
8. Todas las áreas deberán estar limpias y ordenadas, con los accesos y equipos libres, sin ninguna obstrucción.
9. Todas las instalaciones eléctricas de la planta estarán debidamente conectadas a tierra y protegidas contra incendios.

Todas estas medidas son con el objeto de prevenir accidentes que pueden causar derrames.

Procedimiento de Manejo en el almacén

Cuando se manejen tambos se realizará bajo el siguiente procedimiento:

* Se identifica el lugar donde se ubicarán los envases que llegan al almacén.
* Se mueven los envases vacíos para despejar el área.
* Se selecciona la forma de apilamiento (no más de dos envases en estiba máxima).
* En la operación participan por lo menos dos operarios.
* Se mueve un solo tambor y hasta su correcta ubicación no se mueve el siguiente.

Toda el área tendrá un declive con dintel y fosa para controlar cualquier derrame.

MEDIDAS DE SEGURIDAD A IMPLEMENTAR

Sistema de Tierras

El sistema de tierras estará diseñado para su instalación de acuerdo a las características y requerimientos del proyecto, para evitar la acumulación de cargas estáticas, asimismo descargar a tierra las fallas por aislamiento y las descargas atmosféricas que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa la cual dentro de las áreas peligrosas, puede ocasionar un accidente.

Las conexiones al sistema de tierras para todos los casos, son a través de cable de cobre desnudo suave, utilizando los conectores apropiados para los diferentes equipos, edificio y elementos que deben ser aterrizados, de acuerdo a lo siguiente:

- Estructura de edificio: está conectada a la red general de tierras mediante cable de 34 mm 2 (calibre No. 2 AWG). La distancia entre conexiones no debe exceder de 20 m.

- Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcazas de motores, etc.

PLAN DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS EN CASO DE INCENDIO:

1. Conservar la calma en todo momento.
2. Avisar por radio del incendio a los departamentos, para que la brigada contra incendio se reúna con su equipo en el sitio del siniestro.
3. Indicar al personal que conserve la calma y comience a desalojar el área en peligro en orden.
4. En caso de humo espeso, arrastrarse a nivel del piso.
5. Avisar a la estación de bomberos del siniestro.

FORMA DE COMBATIR EL FUEGO:

A) En caso de que el fuego alcance basura, madera o papel, este puede combatirse con extintores, hidrantes o con cañones hidráulicos.

1. Se debe dirigir el chorro del extintor a la base del fuego.
2. Se debe trabajar en equipo para apagarlo y así cercarlo más rápido.
3. No se debe combatir el fuego en dirección contraria al viene, ya que las llamas nos pueden alcanzar.
4. Una vez extinto el fuego, remueva brazas para apagarlo completamente.

B) En caso de que el fuego alcanzara combustibles, no debe emplearse agua para tratar de extinguirlo ya que esto ocasionaría más problema y propagación del mismo, se pueden emplear los extintores tipo A, B, C, que se encuentran distribuidos en toda la planta.

1. Dirija el chorro del extintor a la base del fuego.
2. Combata el incendio en equipo para cercarlo y así evitar su propagación.
3. No se debe combatir el fuego en dirección contraria al viento, ya que las llamas nos pueden alcanzar.
4. Arrojar arena sobre el combustible derramado y una vez que ya fue apagado, juntarlo con palas en tambores y cerrarlos.

C) En caso de fuego en el área de oficinas siga estos pasos:

1. Utilice el extintor de gas halón en caso de que se trate de un corto circuito.

2. Utilice el extintor para tipo de fuego A, B, C en caso de que se trate de fuego en la oficina.
3. Se debe dirigir el chorro del extintor a la base del fuego.
4. Una vez extinto, remueva las brazas para apagar completamente.

BRIGADA CONTRA INCENDIO:

La brigada contra incendio está integrada por los elementos que se detallan a continuación, así como sus respectivas responsabilidades:

Jefe: Acudir a la primera voz de alarma, corregir y reportar situaciones que puedan presentar procesos y equipo de protección. Saber dar órdenes claras y precisas, ayudara a los bomberos municipales cuando presten ayuda. Informar cuando la emergencia haya terminado.
Subjefe: Las mismas obligaciones del jefe, ayudando en su labor y suplirlo en ausencia del jefe.
Bombero de Ataque Inmediato: Debe conocer el equipo de protecciones y acudir inmediatamente al lugar de emergencia. Obedecer las indicaciones de los superiores.
Bombero de Control de Válvulas: En una emergencia, debe verificar inmediatamente que las válvulas estén abiertas y tener conocimiento de cualquier válvula cerrada o por cerrar. Notificar cualquier anomalía.
Bombero plomero: Debe conocer la tubería, válvulas y controles, con herramienta y ayuda para reparaciones. Notificar al jefe inmediato de inicio y terminación de reparaciones, así como anomalías.
Bombero electricista: Debe conocer la instalación eléctrica de la planta y el funcionamiento de los switchs de desconexión, tanto de tableros, como en máquinas. Notificar al jefe de instalaciones riesgosas o reparaciones.
Bombero operador de bombas: Debe conocer muy bien el funcionamiento de las bombas, arrancarlas con cierta frecuencia para asegurar su buen funcionamiento. Debe conocer el control de válvulas del cuarto de bombas y estar lista para operarlas en caso de emergencia.
Bombero de salvamento y primeros auxilios: Además de las obligaciones de todo bombero, debe conocer los procedimientos de salvamento y primeros auxilios para proporcionarlos cuando se necesite.
Bombero vigilante: Debe conocer la planta y el equipo de protecciones. Su labor no solo consiste en evitar robo, sino reportar situaciones que puedan presentar riesgos, anomalías del equipo de protecciones, máquinas conectadas por descuido, etc. Debe estar preparado para intervenir, pues en ocasiones el podrá evitar un siniestro si actúa de inmediato.

PROGRAMA DE CONTINGENCIA EN CASO DE EMISION DE VAPORES A CAUSA DE DERRAME DE MATERIAL

1. Avisar a los departamentos para que comiencen a alejarse de la zona afectada, esto debe realizarse con calma y en orden.

2. Avisar por radio a mantenimiento para que desconecte la electricidad en el área afectada y áreas contiguas.

3. Avisar por radio para que se reúna el equipo de brigada contra incendio en la zona del percance, los que procederán de la siguiente forma:

   a) Colocarse el equipo de bombero y las mascarillas contra vapores orgánicos.

   b) El personal debe colocarse cercando al material derramado, teniendo listos los extintores y cuidando de no quedar atrapado en caso de incendio.

   c) Recoger con recogedor el combustible que se encuentre derramado, comenzando de la periferia hacia el centro y colocarlo en un tambor metálico conectado a tierra, taparlo. Al material restante agregarle arena y verterlo en un tambor con las mismas características.

d) Alejarse del área ya que la atmósfera puede ser explosiva, tener listos los extintores para en caso necesario. El peligro ha pasado cuando ya no se perciben olores completamente.

OTRAS QUE CONSIDERE EL PROMOVENTE

A fin de realizar comprobaciones de seguridad se implementarán listas de comprobaciones (Cheklist), donde se analizarán paso a paso las condiciones peligrosas que pueden presentarse en alguno de los elementos de la estación.

Para hacer un Checklist, se elabora una lista de preguntas acerca de la operación y mantenimiento y otras áreas del proyecto. El principal propósito de crear un cheklist es identificar peligros potenciales en cualquier momento del ciclo de vida de un proceso aumentando la seguridad humana y asegurando el cumplimiento con la Normatividad. Si la lista de chequeo se prepara, basándose en una asociación corporativa o en la experiencia del giro industrial, es un elemento para que el evaluador obtenga un amplio y firme conocimiento de las condiciones de la planta.

Como técnica de identificación de riesgo, el Cheklist es usado como una verificación de varios aspectos o requisitos sin pasar por alto el más mínimo detalle. Esta basado principalmente en la preparación y experiencia pero también puede basarse en códigos y estándares. Puede aplicarse durante todas las etapas del proyecto y ayuda a identificar riesgos potenciales.

El Checklist requiere como elementos de trabajo:

- Manual de procedimientos del equipo, instalaciones, etc...
- Conocimiento del sistema y de la planta
- Lista de verificación apropiadas (que estén acordes con el procedimiento)

La técnica de identificación de riesgos Checklist, presenta las siguientes ventajas:

- Es el método más simple de análisis de riesgo disponible.
- Su desarrollo requiere de alto conocimiento, pero su utilización puede realizarla personal relativamente menos capacitado, con una efectividad aceptable si ha sido instruida adecuadamente en su aplicación.
- Es una técnica dinámica (puede modificarse y adecuarse según las necesidades del proyecto, es multidisciplinaria).

Por el contrario el checklist tiene las siguientes desventajas:

- No prioriza los puntos de interés
- No identifica riesgos que sean resultado de interacciones
- Son tan aceptadas de acuerdo a la habilidad de quien las repara.

A continuación se presenta el Checklist realizado a la Estación de Servicio fin de identificar los principales riesgos en la operación.

Arreglo General

1. Áreas propiamente drenadas

Se cuenta con drenajes separados para aguas pluviales y servicios. También existe una trampa de combustibles y grasas para capturar los derrames y escurrimientos de gasolina y aceite. La descarga final se conduce hacia el alcantarillado municipal.

A fin de evitar algún riesgo de inundación se deberán tomar las medidas necesarias para prevenir esta situación, lo que incluye el desazolve del drenaje circundante y una ligera elevación del nivel de la superficie donde se ubicarán las instalaciones.

2. Restricciones peligrosas en lo alto

No existen torres ni cables de alta tensión en ambas vialidades

3. Accesos y vialidades adecuadas

La estación de servicio tiene dos accesos que se encuentran sobre la Carretera Tlalnepantla - Cuautitlan, y otro por la avenida Tlalnepantla, la circuación interna también cuenta con la señalización adecuada.

4. Áreas seguras para el almacenamiento de combustibles y materiales peligrosos.

La fosa del tanques de almacenamiento estará construidas con muros de concreto armado y losas inferior y superior de 20 cm. de espesor, para que sea estructuralmente capaz de resistir las cargas ocasionadas por la circulación de vehículos ligeros por encima de esa zona. Así mismo se evitará el tránsito por encima de los tanques.

Edificios

1. Escalera de emergencia

No se requiere porque el edificio es de 2 niveles, en la planta alta solo se encuentran las oficinas y sanitarios.

2. Materiales de construcción adecuados

El edificio está construido con materiales no combustibles y con recubrimiento de pintura de base agua, sobre todo en paredes de edificios.

Proceso

1. Consecuencias controladas de exposición al riesgo en actividades adyacentes

2. Requiere extracción de vapores o gases

La estación de servicio contará con un sistema de recuperación de vapores y con ductos de venteo colocados a una altura superior a los 4.5 m.

3. Procedimiento de operación de los equipos completamente entendida

Se deberá proporcionar la capacitación al personal responsable y vigilar estrictamente el cumplimiento de las normas de operación, aplicando sanciones cuando sea necesario.

3. Falla mecánica de los equipos

Si ocurriera una falla mecánica que provocará una liberación accidental, la estación contará con dispositivos de seguridad como las fosas de concreto armado, drenaje y el sistema de detección de fugas, para el control inmediato de la falla.

5. Hojas de datos de seguridad para todas las especies químicas

Todos los operarios deberán de tener el conocimiento de los datos de seguridad de los combustibles manejados, así como de los residuos generados por su manejo.

5. Diagramas de proceso correctos y actualizados

Los planos del proyecto estarán totalmente actualizados, incluyendo cualquier modificación o adición. De igual forma el diagrama de proceso está corregido y actualizado.

Equipo

1. Aislamiento especial para el equipo riesgoso

El tanque de almacenamiento y las tuberías de combustible, estarán instaladas sobre fosas de concreto armado de gran resistencia y rellenas con arena inerte.

2. Dispositivos de protección

Se contará con un sistema de monitoreo de presión de vacío, para la detección de fugas en el tanque de almacenamiento y en las tuberías de conducción de combustible. Adicionalmente se cuenta con pozos de monitoreo dentro de la fosa del tanque.

3. Arrestadores de flama requeridos en líneas de venteo

Estos dispositivos se requieren en las líneas de venteo de gasolinas, de acuerdo a las especificaciones de PEMEX .

Instrumentación y equipo eléctrico

1. Doble indicación de las variables de proceso

Existirá una doble indicación en la variable de presión de vacío localizado en el espacio anular de los tanques de almacenamiento y de las tuberías de doble pared, es decir se podrá verificar la presión de vacío directamente sobre el tanque y tuberías y también desde las oficinas administrativas, a través de un sistema electrónico para su control.

2. Todo el equipo debidamente marcado

Todas y cada una de las boquillas estarán marcadas para prevenir cualquier equivocación, al efectuar la descarga de combustibles o cualquier maniobra sobre la zona de tanques.

3. Todos los interruptores de paro y arranque estarán marcados

Contará con interruptores de golpe en la estación de servicio. Estos interruptores se localizarán en la zona de módulos de abastecimiento, oficinas y cuarto de máquinas, ofreciendo diferentes alternativas en caso de accidente.

4. Equipo eléctrico a prueba de explosión

Todos los equipos, tableros, accesorios y demás materiales eléctricos serán a prueba de explosión, con código NEMA7

Equipo de seguridad

1. Extintores contra fuego

Se contará con un extintor de 9 Kg. de polvo químico seco en la isla de abastecimiento y dos extintores de 50 Kg. de polvo químico seco de tipo carretilla, cercanos a la zona de tanques y dos en las oficinas administrativas.

2. Extintores compatibles con el material manejado

El polvo químico seco es el medio de combate de incendios más adecuado para cumplir con esta condición de seguridad.

Flujo de materiales

1. Consecuencias de una fuga o derrame

Debido a que el tanque de almacenamiento y tuberías contarán con un sistema de detección de fugas, en caso de derrame accidental, éste se detectará inmediatamente dando oportunidad al personal de efectuar las medidas correctivas necesarias.

En el remoto caso de que este evento ocurriera el tanque de almacenamiento se encontrará confinado en la fosa de concreto armado en donde quedará retenido el líquido fugado. En cuanto a los derrames, éstos pudieran ocurrir cuando se estén realizando las maniobras de carga y descarga en la zona de tanque de almacenamiento o cuando se estén despachando combustibles, por lo que se debe poner atención y cuidado especial al efectuar estas maniobras.

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO:

La tarea consiste en el suministro de carburante, a demanda del cliente, a vehículos de automoción utilizando un surtidor de combustible. Durante la realización de esta tarea se liberan vapores de los carburantes que pueden ser inhalados por el trabajador. También se pueden producir rebosamientos y salpicaduras de los carburantes líquidos que pueden entrar en contacto con su piel.

AGENTES QUÍMICOS:

Los agentes químicos que pueden estar presentes en esta situación de trabajo provienen mayoritariamente de los productos manipulados. Son gasolinas y gasóleos de automoción

- **La gasolina** está compuesta principalmente por hidrocarburos parafínicos, olefínicos, nafténicos y aromáticos con un nº de carbonos en su mayor parte superiores a C3 y con un intervalo de ebullición de 30 ºC a 260 ºC, incluyendo en su formulación diversos aditivos.
- **El gasóleo** de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, aromáticos, aromáticos policíclicos y nafténicos con un nº de átomos de carbono comprendido entre 9 y 20 y un punto de ebullición en el intervalo de 150ºC a 380ºC y diversos aditivos.

Los agentes químicos de mayor interés toxicológico procedentes de la composición de los carburantes son: Benceno, Tolueno, Xilenos, n-hexano. Otros agentes químicos que pueden estar presentes son los procedentes de la combustión: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre. Estos se consideran de poca relevancia en esta situación de trabajo.

DAÑOS PARA LA SALUD:

Aunque la tarea de suministro de combustibles puede comportar otros riesgos, aquí solo se tratarán los derivados de la exposición a agentes químicos.

Las vías de entrada de los agentes químicos, que pueden estar presentes en esta situación de trabajo, son por orden de importancia, la vía inhalatoria, la vía dérmica y la ocular. La ingestión accidental es muy poco probable.

Daños para la salud:

A nivel general

La gasolina:- puede provocar cáncer, defectos genéticos y perjudicar la fertilidad o dañar el feto.
El gasóleo: - se sospecha que puede provocar cáncer.

- En el sistema respiratorio; irritación de vías respiratorias y pulmonares si hay una exposición prolongada. Tos.
- **En el sistema nervioso;** mareo, cefaleas, náuseas, somnolencia, visión borrosa y confusión mental a concentraciones elevadas. Se pueden dar neuropatías debidas al n-hexano posiblemente potenciado por los demás hidrocarburos.
- **En la piel;** irritación por contacto breve. Deshidratación, eritema y dermatosis por contacto repetido y prolongado.
- **En los ojos;** pequeñas irritaciones y escozor/dolor por los gases o salpicaduras.

FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES:

Los factores de riesgo más importantes, que aumentan la probabilidad de que se materialicen los daños para la salud derivados de la exposición a las gasolinas y gasóleos de automoción, son:

- **El tipo de combustible**. La gasolina por sus características produce mayores emisiones de vapores que el gasóleo y sus efectos sobre la salud son más graves. Las emisiones se producen básicamente por dos procesos: desplazamiento de vapores del depósito del automóvil al cargarlo y por derrames (en menor proporción).
- **Las características de la pistola de suministro y el surtidor**. Un deficiente ajuste de la boca de la pistola o boquerel y la ausencia de sistemas recuperadores de vapores aumentan la exposición.
- **Las condiciones ambientales**: Especialmente la temperatura y por tanto la época del año. A mayor temperatura más volatilidad y por ello más vapores desplazados desde el depósito del automóvil. El viento: velocidad y dirección. Alta velocidad y dirección hacia el trabajador, más exposición.
- **La cantidad dispensada/tiempo de exposición**. Es decir el volumen o la cantidad de combustible dispensado por el trabajador en el turno. Mayor volumen dispensado, más posibilidad de exposición.
- **La ubicación**: Urbana / No urbana. Por su influencia en la contaminación de fondo debida a la industria y el tráfico. Los valores de benceno, tolueno y xilenos en zonas urbanas, con frecuencia dan una contaminación de fondo significativa.

Otros factores a considerar son:

La situación de embarazo/lactancia natural, el hábito de fumar, una especial sensibilidad o patología previas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Una vez identificados los factores de riesgo se deben tomar medidas para eliminar o reducir los riesgos.

Las medidas de eliminación del riesgo deben ser las primeras a considerar cuando la naturaleza de la actividad lo permita. En este caso, tanto las medidas de eliminación como las de sustitución parcial de los componentes toxicológicamente dañinos pasarían por una reformulación de los carburantes y se tomarían en otro ámbito. Es importante reseñar la influencia de las modificaciones legales medioambientales, con un cambio progresivo a menores concentraciones de hidrocarburos aromáticos permitidas en las formulaciones. Por ejemplo en el caso del benceno con una reducción a <1%.

En el ámbito de la empresa se recomienda adoptar las medidas preventivas indicadas a continuación:

MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO

En el proceso

- La utilización de pistolas automáticas con pestillo (enganche autorizado) para mantener el gatillo de la pistola de suministro en posición abierta sin necesidad de situarse junto al depósito del vehículo durante el tiempo que dura el suministro.
- La incorporación en los surtidores de "sistemas recuperadores de vapores de gasolina de la fase II" o "RVG-fase II" (recuperación de vapores durante el llenado de depósitos de los vehículos) con los que se consiguen recuperaciones con una eficacia entre el 85 y el 99%. Los vapores son transferidos a un depósito de almacenamiento de la estación de servicio o devueltos al surtidor o dispensador de gasolina. Estos sistemas conllevan la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos. Incorporan "pistolas de recuperación de vapor" o "pistolas alimentadoras de doble tubuladura" en las que un tubo conduce el combustible al vehículo y el otro recoge los gases emanados, los succiona y conduce al depósito subterráneo de almacenamiento en forma líquida y como vapores sobresaturados. Pueden ser sistemas de recuperación tipo balance o balanceados (sin bombas de vacío ni extractores) o bien sistemas asistidos por vacío (con bombas de vacío y válvulas de venteo presión/vacío) en los que el operador puede colocar la pistola suministradora y desentenderse parcialmente del llenado. Además pueden estar dotados de sistemas de control automático que detecta los fallos de funcionamiento en la recuperación de vapores y en el propio sistema de control. Esta medida es obligatoria para las estaciones de servicio nuevas o existentes que sean sometidas a modificaciones sustanciales siempre que su caudal efectivo o previsto sea superior a 500 m^3/año, o, si están situados debajo de viviendas o de zonas de trabajo permanentes, su caudal efectivo o previsto sea superior a 100 m^3/año. Las estaciones que tengan instalado este sistema, deberán informar de ello mediante señal, etiqueta u otro dispositivo (R.D. 455/2012).

- La colocación de accesorios (por ej. aros de esponja o similares) al comienzo del caño de la pistola o boquerel para impedir que el combustible gotee por el exterior al retirarlo del vehículo y colocarlo en el colgador de las pistolas de suministro.

Mantenimiento preventivo del equipo e instalación

- La eficiencia de la captura de vapores del sistema de recuperación de vapores se comprobará por un organismo de control autorizado al menos una vez al año o una vez cada 3 años en caso de disponer de sistema de control automático.
- Se fijará la periodicidad de las verificaciones y seguimiento del sistema de recuperación de vapores.
- Se fijará la periodicidad de ejecución de cada trabajo a realizar.
- Se entregarán autorizaciones por escrito para su realización.
- Se delimitará y señalizará el área de trabajo.
- Se verificará el buen estado de todos los componentes del equipo como pistolas de suministro, mangueras, válvulas, adaptadores y conexiones y se inspeccionará el área circundante.

Señalización

En la zona de trabajo se colocará señalización que alerte del peligro que supone para la salud de los trabajadores respirar los vapores de gasolinas y gasóleos.

Medidas de Higiene personal

- No comer, beber, fumar y maquillarse en la zona de trabajo. Fuera de la zona de trabajo, se mantendrá una estricta higiene antes de comer, beber, fumar, maquillarse, utilizar el baño y al final del turno de trabajo.
- Los trabajadores deberán disponer de: Lugares en los que guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la de vestir (p.e. taquillas o armarios).
- Retretes y cuartos de aseo apropiados, duchas, lavamanos con jabón y crema hidratante para las manos.
- 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo.
- En cuanto a la ropa de trabajo:
- en caso de mancharse con el combustible, debe quitarse de inmediato y sustituirla por ropa limpia. La ropa retirada se secará al aire libre o zona muy ventilada.
- los trabajadores no deberán llevar la ropa de trabajo a lavar su domicilio. Será el empresario quien gestione la limpieza, descontaminación y sustitución en su caso.
- Cuando se utilicen papel o paños para limpiar restos de combustible se desecharán de inmediato, evitando llevarlos en los bolsillos de la ropa de trabajo.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

Utilización de equipos de protección individual

Cuando el resultado de la evaluación muestre que a pesar de la aplicación de las medidas de control técnico no se garantiza el control de los riesgos, será necesario el uso de los equipos de protección personal (EPP).

El empresario deberá proporcionar al trabajador los EPP adecuados a su tarea. Estos deben disponer de marcado CE con los pictogramas que indiquen la protección ofrecida y el folleto informativo al menos en castellano.

El trabajador deberá utilizar los EPP según lo indicado en los procedimientos de trabajo establecidos.

Los EPP recomendados son:

Guantes

Deben ser EPP de categoría III.

Son adecuados materiales como el Vitón (Fluoroelastómero), Nitrilo o PVA (alcohol de polivinilo). En cualquier caso se debe consultar el folleto informativo y las recomendaciones de la ficha de datos de seguridad. Antes y después de la utilización de los guantes se lavarán y secarán las manos.

Calzado de uso profesional

Será "calzado de trabajo" resistente a combustibles derivados del petróleo y además tendrá que proteger de riesgos físicos presentes en la situación de trabajo, por lo que deberá ser electrostáticamente disipativo y con propiedades antideslizantes.

Protección respiratoria

Aunque las medidas organizativas y de control técnico sean suficientes y la tarea se desarrolla en el exterior, dada la posibilidad de efectos graves en los trabajadores, se suministrará protección individual respiratoria con filtro para vapores orgánicos a los trabajadores que lo soliciten y siempre que haya operaciones inusuales que se sospeche puedan originar exposiciones que superen los valores límites .

Protección de las trabajadoras embarazadas y en período de lactancia natural

El empresario deberá retirar a las trabajadoras embarazadas y en período de lactancia natural de las tareas de suministro de combustibles en gasolineras.

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN:

Una vez implementadas las medidas preventivas de control técnico se debe llevar a cabo una evaluación de la exposición a agentes químicos (gasolinas y gasóleo) mediante mediciones que permita la comparación de la exposición personal con el valor límite ambiental de la exposición diaria y con el valor límite ambiental-exposición de corta duración.

Esta valoración puede utilizarse para comprobar la efectividad de las medidas preventivas.

La toxicidad de las gasolinas depende en gran medida de las proporciones de BTX (benceno, tolueno, xilenos) y n-hexano. Es recomendable la determinación de estos componentes por separado y la aplicación de los valores límite de referencia para cada uno teniendo en cuanta lo establecido para mezclas.

La toma de muestras y el análisis se realizará utilizando preferentemente los métodos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o, en su defecto, de otras instituciones de reconocido prestigio.

► Determinación de hidrocarburos aromáticos (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, p-Xileno, 1,2,4 Trimetilbenceno) *en aire – Método de adsorción en carbón activo/ Cromatografía de Gases.*

► Determinación de hidrocarburos alifáticos (n-hexano, n-heptano, n-octano, n-nonano) en aire - Método de adsorción en carbón activo / Cromatografía de gases

► Determinación de n-Hexano y Tolueno en aire, mediante muestreadores pasivos por difusión, deserción con sulfuro de carbono y Cromatografía de Gases.

La estrategia de medición incluyendo el número de muestras, la duración y oportunidad de la medición tendrá en cuenta lo que se ha dispuesto en la Guía Técnica de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evolución y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos.

Cuando de acuerdo con los resultados de la evaluación de la exposición sea necesario establecer un programa de mediciones periódicas de control, las mediciones se realizarán de forma que puedan ser comparables para así poder establecer tendencias y evaluar los medios de control. Ello requiere fijar el material, tipo de herramienta, tipo de medición etc.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN:

El empresario deberá garantizar:

1. La Formación o capacitación de los trabajadores de las estaciones de servicio en los aspectos operativos, de seguridad, de manejo de productos químicos, residuos y, ante emergencias. En lo referente al EPP, se informará sobre la colocación correcta, riesgo y parte del cuerpo que protegen, y sus limitaciones.

2. La Información y en su caso, proporcionar instrucciones en aspectos como:

- Los riesgos a los que los trabajadores están sometidos y los posibles daños para su salud.

- Las conclusiones de las mediciones y evaluaciones de riesgos así como de las medidas de prevención y protección implantadas y su eficacia.

- Las Fichas de Seguridad de los productos utilizados proporcionadas por el fabricante. En caso necesario deberá adaptarlas para una mejor comprensión.

- Los métodos de trabajo y operaciones de mantenimiento a realizar.

- El correcto uso de los EPP, su almacenamiento, limpieza y mantenimiento.

- Los Protocolos de Actuación ante salpicaduras y desbordamientos.

- La manera de comunicar con celeridad cualquier deficiencia.

- Los Protocolos de Actuación ante Emergencias y solicitud de ayuda exterior. **Telf. emergencias:**

En todos los casos el empresario deberá consultar con los **trabajadores y/o sus representantes** la implantación y desarrollo de las medidas preventivas.

VIGILANCIA DE LA SALUD:

El empresario está obligado a garantizar la vigilancia periódica de la salud de los trabajadores.

Para que el programa de vigilancia de la salud se ajuste a los riesgos derivados de los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, el empresario debe facilitar información de estos riesgos y las Fichas de datos de seguridad a la unidad médica encargada de la vigilancia de la salud.

Dado que para BTX, n-hexano y algunos aditivos la vía dérmica puede ser significativa, se incluirán controles biológicos como complementarios del control ambiental con objeto de estimar la exposición total del trabajador a esos agentes. Así mismo puede ser útil para obtener información sobre el grado de eficacia de las medidas de protección y prevención adoptadas.

Los procedimientos de medida de los indicadores biológicos serán preferentemente los descritos en los métodos de la Secretaría de Salud en los temas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

Con el sustento que proporciona la evaluación de impacto ambiental de la obra, empleando el modelo cuantitativo, presentado en el cuerpo del estudio, así como con las previstas medidas de mitigación sugeridas, se estima que el proyecto "Mordup Combustibles, S.A. de C.V.", no afecta significativamente las condiciones actuales del sitio. Así como que su inserción en la dinámica ecológica local, no altera los patrones que la mantienen y conservan en el equilibrio dinámico actual, y no representa ser causa, elemento independiente, aditivo o sinérgico con los existentes, que eventualmente promueva o contribuya a la alteración de patrones regionales.

De allí que, la obra "Mordup Combustibles, S.A. de C.V. ", se vislumbra como factible en el marco del desarrollo sustentable y de las buenas prácticas de la ingeniería.

Cabe señalar enfáticamente, que la adopción de las medidas de prevención, mitigación y compensación, son obligadas para dar certidumbre a lo mencionado en los párrafos que anteceden y se constituyen en compromiso tácito del promovente y de los contratistas, mismas que serán dadas a conocer y sujetas a supervisión a través del propio promovente o tercera persona que convoque.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

De acuerdo al artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada este completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación. A una escala que permita apreciar los detalles del proyecto.

Los planos que se utilicen para hacer sobreposiciones, deberán elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente, a la misma escala y utilizando como base el plano topográfico.

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

VIII.1.3 Videos

De manera opcional se puede anexar una videograbación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad, estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

VIII.2 Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras.

b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) copia legible y a escala original.

c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.

d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:
   - Sensor.
   - Path y Row correspondientes.
   - Coordenadas geográficas.
   - Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.
   - Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).
   - Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).
   - Software con el que se procesó.

e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.

f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.

g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera).

h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo.

i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.