CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE 3

I.1.- PROYECTO 3

I.1.1.- Nombre del proyecto 3

I.1.2.- Ubicación del Proyecto 3

I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto 4

I.1.4.- Documentación Legal 4

I.2.- PROMOVENTE 4

I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 5

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 6

II.1.1. Naturaleza del proyecto 6

II.1.2. Selección del sitio 6

II.1.3. Ubicación Física del proyecto 7

II.1.4.- Inversión Requerida 8

II.1.5. Dimensiones del proyecto 8

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias 9

II.1.7. Urbanización de área y servicios requeridos 10

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 10

II.2.1. Programa general de trabajo 10

II.2.2. Preparación del sitio 11

II.2.3. Obras y actividades provisionales del proyecto 11

II.2.4. Etapa de construcción 12

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 17

II.2.6. Obras Asociadas Al Proyecto 20

II.2.7.- Etapa De Abandono Del Sitio 20

II.2.8.- Utilización De Explosivos 21

II.2.9.- Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera. 21

II.2.10.- Infraestructura Para El Manejo Y La Disposición Adecuada De Los Residuos 27

III.- VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO 28

III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 28

III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO 29

III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS 30

III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 30

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 31

IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 31

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA

[redacted]

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

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, PARA ESTABLECER LAS RECOMENDACIONES NECESARIAS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION PARA UN PROYECTO DE EXPENDIO AL PUBLICO DE GAS L.P. A TRAVES DE LA CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO CON FIN ESPECIFICO, PARA CARBURACION TIPO "B" SUBTIPO "B1"; GRUPO I, UBICADO EN: CARRETERA TOLUCA-TEMASCALTEPEC No. 800, COLONIA BENITO JUAREZ, MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC, EDO DE MEX. C.P. 51375.

Municipio de Zinacantepec, Méx. a 25 de Agosto del 2015.

IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL 31
IV.1.2.- Delimitación del Área de Influencia 32
IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 33
IV.2.1.- Aspectos abióticos 33
IV.2.2.- Aspectos bióticos 43
IV.2.3.- Paisaje 45
IV.2.4.- Medio Socioeconómico 47
IV.2.5.- Diagnóstico ambiental 56
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 59
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES 59
V.1.1. Indicadores de Impacto y lista indicativa 59
V.1.2. Criterios y Metodologías de Evaluación 62
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS 69
ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL 72
Conclusión: 74
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 75
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN 77
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES 82
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES 83
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 83
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 84
VII.3. CONCLUSIONES 87
VII.4. BIBLIOGRAFÍA 88
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 89
VIII.1.- Formatos de Presentación 89
VIII.1.1.- Planos 89
VIII.1.2.- Anexo Fotográfico 89
VIII.1.3.- Listas de flora y fauna 92
VIII.1.4.- Otros anexos 92

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

CONTENIDO

I.- INTRODUCCION

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

III.-DESCRIPCION GEOGRÁFICA Y GEOLOGICA DEL SITIO.

IV.-.- INVESTIGACION DE CAMPO.

A) EXPLORACION DEL SUBSUELO
B)ENSAYES DE LABORATORIO.

V.- LABORATORIO.

VI.- ESTRATIGRAFIA DEL SUBSUELO.

VII.-ANALISIS GEOTÉCNICO

VIII.-ESTADO LIMITE DE FALLA

IX.- ESTADO LIMITE DE SERVICIO

X.- ANALISIS DE LA CIMENTACION.

XI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

XII.- ANEXOS PRUEBAS DE LABORATORIO.

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

I.-INTRODUCCION

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

A solicitud de [redacted] se elaboró el presente informe técnico.
La finalidad del informe es la revisión de la propuesta de cimentación para 2 tanques de almacenamiento de gas L.P.PARA UN PROYECTO DE EXPENDIO AL PUBLICO DE GAS L.P. A TRAVES DE LA CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO CON FIN ESPECIFICO, PARA CARBURACION TIPO "B" SUBTIPO "B1" ; GRUPO II, UBICADO EN: CARRETERA TOLUCA-TEMASCALTEPEC No. 800, COLONIA BENITO JUAREZ, MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC, EDO DE MEX. C.P. 51375.

La superficie del predio es de 1,165.05 M2, y presenta una superficie sensiblemente plana y actualmente el predio se encuentra baldío.

Considerando lo anterior, así como las necesidades de funcionalidad del proyecto, se requiere de hallar una solución óptima al problema de la cimentación, razón por la cual se nos encomendó llevar a cabo un estudio de mecánica de suelos en dicho predio, para con ello poder establecer las recomendaciones necesarias para el diseño de la cimentación, de las edificaciones proyectadas, así como su respectivo procedimiento constructivo.

II.-DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto para el cual se ha solicitado el presente estudio de mecánica de suelos es la instalación de 2 tanques de almacenamiento de combustible gas L.P., con una capacidad de almacenamiento de 5,000.00 cada uno, con una altura de 2.50 m y una longitud de 5.00 m. El peso total del tanque en su condición de capacidad llena es aproximadamente de 6.5 ton incluyendo el peso del tanque.
Para transmitir la carga del tanque de almacenamiento en su condición más desfavorable (tanque lleno) se presenta como propuesta una losa de cimentación.
Para una losa de cimentación se determina la capacidad de carga admisible más adelante.

A continuación, se presenta el desarrollo de los trabajos, y se reportan los resultados obtenidos al informe del estudio de mecánica de suelos en el que se dan a conocer las conclusiones para el diseño y construcción de la cimentación analizada.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE

I.1.- PROYECTO

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

ES TACIÓN DE CARBURACIÓN - ZINACANTEPEC

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

Calle y Número	Carretera Toluca-Temascaltepec No. 800
Colonia	Benito Juárez
Municipio	Zinacantepec
Estado	México
Código Postal	51375



(1, 2)
Planos de Localización (Página siguiente)

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

III.-DESCRIPCION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA DEL SITIO

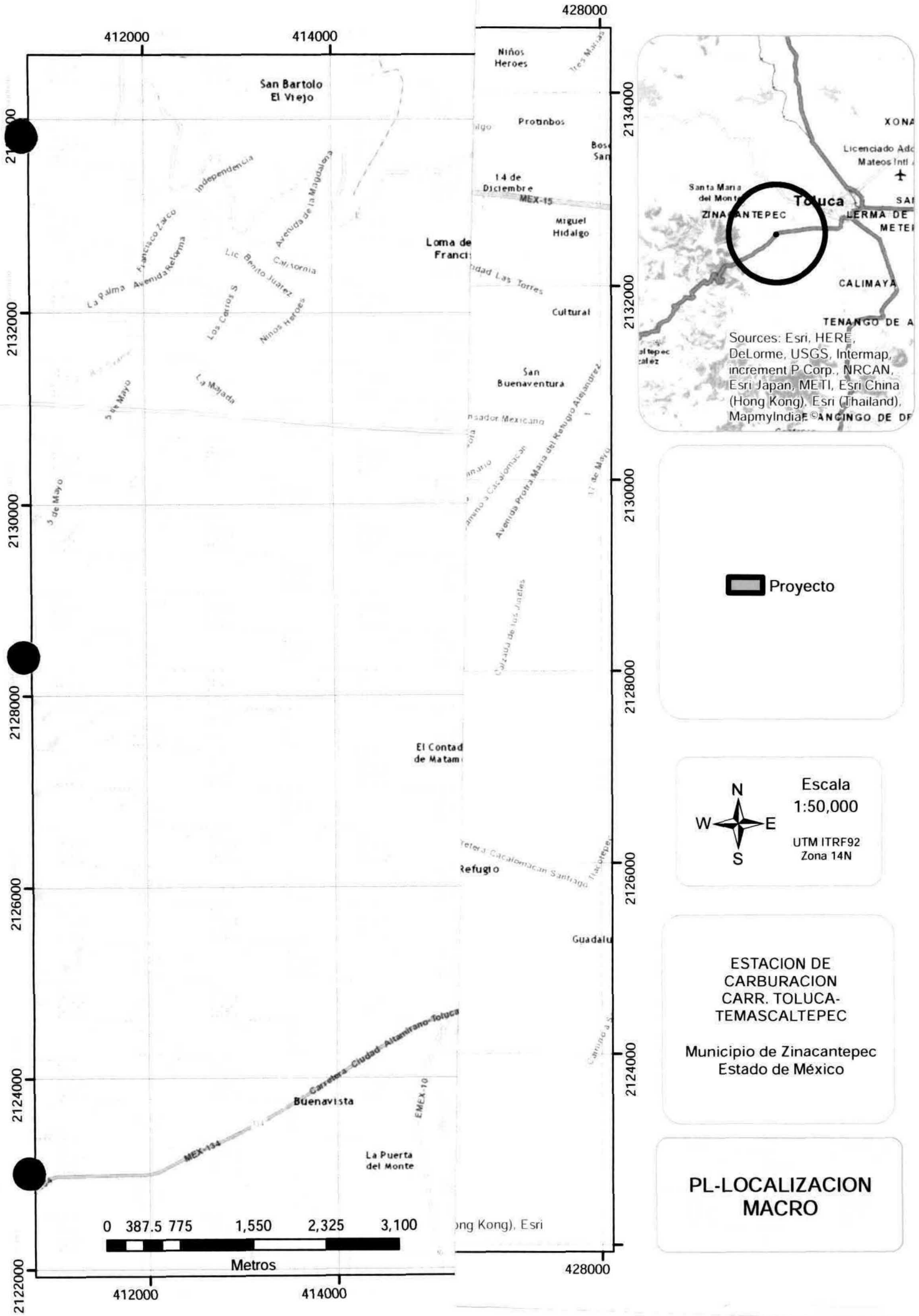
La ubicación geográfica aproximada del sitio es 19°17´00" L.N. y 99° 44' 00" L.O. con una altitud promedio de 2,750.00 m.s.n.m., se ubica en la provincia fisiográfica, del eje neo volcánico en la porción del Valle de México, entre las sierras de Querétaro e Hidalgo, integrada en su mayoría por la gran sierra volcánica, lomeríos de colinas redundadas y zonas lacustres, con pendientes de entre un 6% al 26%, prevaleciendo en su territorio terrenos planos para uso agrícola.

Dentro de la zona estudiada el Municipio de Zinacantepec, Edo. de Méx. Colinda, al norte con Almoloya de Juárez, al sur, con Texcaltitlan, al este, con Toluca y Calimay, al oeste, con Temascaltepec y Amanalco de Becerra y al sur este, con Villa Guerrero y Coatepec de las Harinas.
En la mayoría de su territorio se observa una superficie relativamente plana, con pequeña elevaciones.
Y se pueden detectar espesores importantes de suelos aluviales mezclados con tobas de tepetate y piedra caliza extrusiva, los cuales se manifiestan por algunos afloramientos rocosos que han quedado por los procesos de erosión, subyaciendo a depósitos de suelos, conformados por tobas arcillo-arenosas altamente cementadas y horizontes superficiales de limos arcillosos con materia orgánica, depósitos originados en gran parte por rellenos aluviales o lacustres que contienen gran variedad de rocas macizas mezcladas con rocas del tipo calizas.

IV.-INVESTIGACION DE CAMPO.

A) EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

La exploración realizada en el sitio ha sido con la finalidad de conocer la estratigrafía del sitio así como las propiedades físicas y químicas de los diferentes estratos detectados. La técnica de exploración consistió en la excavación de dos pozos a cielo abierto (PCA), obteniendo con ello muestras alteradas e inalteradas.
Con la finalidad de obtener muestras y conocer las características del subsuelo, se realizan pozos a cielo abierto, excavados a pico y pala, uno 1.50 mts. y otro a 3.00 Mts de profundidad, con respecto al terreno circundante, de donde se obtienen muestras alteradas e inalteradas, de acuerdo al perfil estratigráfico del terreno.
Las muestras obtenidas se clasifican de acuerdo al estrato de origen, la muestra inalterada se protege cubriéndola con manta de cielo y una mezcla de brea y parafina, ello con la finalidad de no perder la humedad original de la muestra.


412000
414000
428000
2134000
2132000
2130000
2128000
2126000
2124000
2122000
San Bartolo
El Viejo
Niños
Heroes
Protinbos
14 de
Diciembre
MEX-15
Miguel
Hidalgo
Loma de
Cultural
San
Buenaventura
Independencia
Avenida de la Magdalena
La Palma
Avenida Reforma
Francisco Zarco
Lic. Benito Juarez
California
Los Carros S
Niños Heroes
La Mojada
5 de Mayo
Avenida Profra. Maria del Refugio Alejandrez
El Contad
de Matam
Refugio
Guadalu
Carretera Ciudad Altamirano-Toluca
MEX-134
EMEX-10
Buenavista
La Puerta
del Monte
0 387.5 775 1,550 2,325 3,100
Metros
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia
Toluca
ZINACANTEPEC
LERMA DE
CALIMAYA
TENANGO DE A
Proyecto
N
W
E
S
Escala
1:50,000
UTM ITRF92
Zona 14N
ESTACION DE
CARBURACION
CARR. TOLUCA-
TEMASCALTEPEC
Municipio de Zinacantepec
Estado de México
PL-LOCALIZACION
MACRO

La muestra inalterada se obtuvo a una profundidad de 1.50 m (PCA), se procedió a la obtención de muestras alteradas con una profundidad de 3.00 m máximo, con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico y las pruebas índice de los mismos para su clasificación.
Las muestras recuperadas se trasladan al laboratorio sometiéndolas a las diferentes pruebas para determinar sus propiedades e índices y de resistencia.

B) ENSAYES DE LABORATORIO.

Los ensayes de laboratorio que se indican a continuación, se efectuaron de las muestras obtenidas en los sondeos realizados, para determinar el valor y variación de sus propiedades, índice y mecánica de resistencia de los diferentes estratos detectados y poderlas correlacionar para efectuar los análisis de la cimentación de los edificios de este proyecto.

a) Identificación y clasificación de los diferentes depósitos detectados.
b) Determinación del contenido de agua, análisis granulométrico, límite de Attenberg y densidad de sólidos, según los resultados de laboratorio.
c) Mediante la prueba de compresión no confinada normal, se determinó la consistencia natural de los materiales de tipo arcilloso y limoso, en condiciones no drenadas, los valores de resistencia obtenidos, y las curvas de esfuerzo-deformación unitario.
d) Para determinar características de resistencia al esfuerzo cortante de los depósitos de tipo arcilloso y limoso, se efectuó la prueba de compresión triaxial tipo "UU" (no consolidada no drenada). Se muestran los resultados obtenidos a dichas pruebas, indicándose los parámetros, de resistencia al esfuerzo cortante, esto es: "c" cohesión y "o" Angulo de fricción interna.

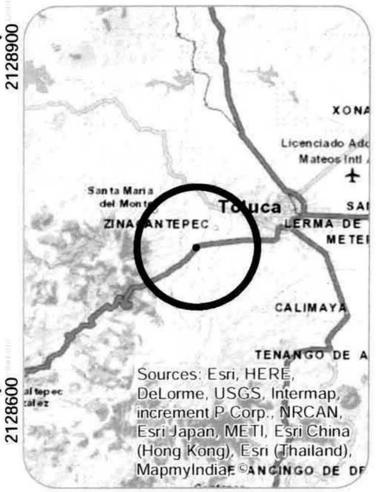
Finalmente, con los resultados de análisis de laboratorio se presentan las recomendaciones del proyecto en estudio, en él se dan a conocer las conclusiones a las que se llegaron y a los resultados obtenidos en los diferentes procesos de este estudio, exploración, laboratorio y gabinete
Con estos resultados obtenidos de laboratorio se realiza un análisis geotécnico para la revisión de la cimentación propuesta del proyecto en estudio.

.V.-LABORATORIO

Los trabajos de laboratorio realizados sobre las muestras alteradas e inalteradas obtenidas de la exploración consistieron básicamente en lo siguiente:
Se realiza la clasificación macroscópica, visual y al tacto (ASTM-D2486) de cada una de las muestras, con la cual se determinan algunas características físicas del suelo, como son: color, textura, olor, dilatación y resistencia en su estado natural y estado seco.

418600 418900 419200 419500 419800 420100

2128900 2128600 2128300 2128000 2127700



Proyecto

N
W E
S

Escala
1:5,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-LOCALIZACION MICRO

Para obtener las características de plasticidad, el material se hizo pasar por la malla No. 40 para que con él se obtuvieran las propiedades índices de consistencia o plasticidad, límite líquido y límite plástico, utilizando el método y dispositivos estandarizados por A. Casagrande (ASTM-D14318).

Se separan las partículas por tamaños en tamices que van de la malla No. 2 a la No. 200, llevando a cabo un ensaye mecánico de cribado en los suelos gruesos (ASTMD421), ello con la finalidad de determinar su curva de composición granulométrica.

Con los porcentajes de las partículas que constituyen al suelo y sus propiedades de plasticidad se clasifica a estos, de acuerdo al Sistema de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.).

Tomando en cuenta las condiciones del suelo, las propiedades mecánicas se determinaron en laboratorio a través de pruebas de resistencia a la compresión axial, no consolidada, no drenada, para la cual se labraron probetas cilíndricas de 9 cm de altura y 3.5 cm de diámetro aproximadamente, las cuales se sometieron a carga axial hasta la falla obteniéndose durante el proceso la relación progresiva carga-deformación y con esto la resistencia a la compresión simple de cada una de las probetas ensayadas, con los resultados obtenidos de los ensayes de laboratorio se obtuvieron las curvas esfuerzo-deformación, los círculos de Mhor, la ley de resistencia al esfuerzo cortante y a través de ellos las propiedades de resistencia al corte del suelo, como son, el ángulo de fricción interna del material, cohesión aparente y módulo de elasticidad del material.

VI.-ESTRATIGRAFIA DEL SUBSUELO.

Dentro de la regionalización geotécnica del Valle de México en su zona oriente, se considera el predio en su zona de transición, en donde las formaciones se encuentran en abanicos aluviales, dispuestos según la dirección de los escurrimientos y por ende se presentan con grandes fayas en su disposición, espesor y propiedades mecánicas y de resistencia.

A continuación se describen las condiciones estratigráficas detectadas de acuerdo a los perfiles estratigráficos.

La estratigrafía observada en el sitio en base a la exploración de los pozos a cielo abierto dio como resultado el siguiente perfil estratigráfico:

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Etapa	Duración Aproximada
Preparación del Sitio	4 semanas
Construcción del Sitio	15 semanas
Etapa de Operación	50 años

I.1.4.- DOCUMENTACIÓN LEGAL

Se anexa la documentación legal

I.2.- PROMOVENTE

Datos

Nombre o razón Social [redacted]
RFC

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

Dirección del promovente

[redacted]

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

Subyacente a la capa de tierra vegetal compuesta de hierba de mediana altura en estado seco y arcillas de color negro con un peso volumétrico de 1.62 kg/cm³. (con un espesor de 10 cm promedio). De 0.50 a 1.50 mts, se encuentra una capa de material limo arcilloso, en estado natural, que toma un color café obscuro, compacto y cementado, con humedad que varía de 24% a 36% con peso volumétrico de 1,580.00Kg/M3. Con una baja compresibilidad, tenacidad nula y dilatación media.

De 1.50m a 3.00 m Se encuentra un limo arenoso de color que toma un tono gris obscuro, compacto y cementado, con humedad que varía de 40% a 63% con peso volumétrico que varía de 1,610.00Kg/M3 a 1,780.00Kg/m3, con una baja compresibilidad, tenacidad nula y dilatación media. Se visualizan incrustaciones de fragmentos líticos en ese limo arenoso medianamente cementado, 4.30 - limo arenoso con fragmentos incrustados líticos o de roca, color café claro, altamente compacto y cementado, con una resistencia a la compresión que varía de 10.50 tns/m2 a 11.20tns/m2.
En la profundidad de estos sondeos se observa que el material no contiene materia orgánica y no se detectó la presencia del Nivel de aguas Freáticas.

VII.-ANALISIS GEOTÉCNICO

El análisis geotécnico inicia con la obtención de la capacidad de carga admisible del suelo de apoyo de la cimentación.

La cimentación propuesta es una losa de cimentación de concreto armado en un espesor de 20 cm, para soportar la carga de tanques de almacenamiento de combustibles de Gas L.P.. La losa de cimentación es una placa que cubre la totalidad de la planta de la superestructura, en este caso el tanque de almacenamiento, este transmite el peso total de ellas al subsuelo de apoyo y se opta de ellas cuando la magnitud de las cargas y las condiciones mecánicas del suelo son tales que las zapatas requeridas ocuparían más de la mitad de la proyección en planta de la superestructura, por esta razón se manifiesta aquí la atinada opción de cimentación de la superestructura en estudio.
Dónde:

La capacidad de carga admisible del sistema de cimentación propuesto se considera la siguiente ecuación de Terzaghi para cimientos cuadrados.

Qadm. = 1.3 C Nc + y Z Nq + 0.4 y B Ny
Qadm = Capacidad de carga límite en Tm/m² o en kg/cm²
C = Cohesión del suelo en Tm/m² o en kg/cm²
Nc, Nq, Nw, = Factores de carga.

I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del estudio
Ing. Adolfo Eduardo Vela Cuevas
RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio
[redacted]
CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio
[redacted]
Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio
3423592

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

[redacted]

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

□ = Peso volumétrico del suelo Tm/m² o en kg/cm²
Z = Profundidad de desplante en metros
B = Ancho del cimiento en metros
Nc, Nq, Nw, = Factores de carga.

Sustituyendo cada uno de los parámetros anteriormente descritos por sus valores correspondientes dentro de la expresión se obtiene la capacidad de carga admisible.

VIII.-ESTADO LÍMITE DE FALLA

El estado límite de falla en condiciones de trabajo para cargas estáticas en cimentaciones someras desplantadas en suelos sensiblemente homogéneos, se verificará el cumplimiento de la siguiente desigualdad para las distintas combinaciones de acciones verticales:

$$\frac{\Sigma QFc}{A} < Qadm$$

En donde:

ΣQFc = Sumatoria de fuerzas verticales a tomar en cuenta en la combinación considerada, afectada por su respectivo factor de carga Fc.
A = Área de la base de cimentación en m²
Qadm = Capacidad de carga admisible de la cimentación propuesta.

Para la sumatoria de fuerzas el factor de carga es de 1.4 (art. 194 R.C.D.F.) y el de resistencia de 0.35 el cual afecta al resultado de la ecuación de capacidad de carga.

Para la estructura en estudio, considerando apoyar la superestructura en la losa de cimentación con zapatas continuas y sobre el estrato que a una profundidad mínima de 1.50 m se desplanta, la capacidad de carga admisible obtenida cumple satisfactoriamente la desigualdad.
Para el segundo tipo de combinación se consideran acciones permanentes más acciones variables con intensidad instantánea y acciones accidentales (sismo), para este caso el factor de carga es de 1.15 y el de resistencia de 0.78.
El coeficiente sísmico para el diseño estructural de la cimentación será de Cs=0.32, el cual corresponde a la zona de transición (zona II) en la regionalización B de la república mexicana.

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

IX.- ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Para determinar el estado límite de servicio se toman las acciones permanentes más las acciones variables instantáneas para calcular las deformaciones inmediatas, por lo tanto la carga es la que se considera más desfavorable, en este caso, en el momento en el que el tanque de almacenamiento está a su máxima capacidad.

Los asentamientos instantáneos se determinan con la siguiente expresión

$$\delta = qB \times \frac{(1-v)}{E} Iw$$

Dónde:

δ= Deformación vertical en metros
q = Esfuerzo aplicado t/m^2
B = Ancho del cimiento en metros
v = Módulo de Poisson del suelo.
Iw = Factor de influencia

Adicional a esto se revisa el giro producido en la cimentación por el momento sísmico, se utilizó el método l = K, el cual evalúa la rotación de un cimiento rígido sujeto a momento con la siguiente ecuación expresada en radianes:

$$F = ATN \frac{M}{BL^2} \times \frac{(1-n^2)}{E} \times Im$$

Donde Im es un factor de influencia para la condición sísmica.

Cuando se realiza un análisis sísmico de una cimentación, es usual que se cuente con un coeficiente sísmico para región en estudio donde se realizará la obra, con este coeficiente se procede al análisis y diseño de la estructura, incluyendo en este desde luego, el de la estructura de la cimentación.

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

La **Estación de Gas, L.P. para Carburación**, es proyectada y construida para suministrar a recipientes instalados permanentemente en vehículos de combustión interna que usan Gas, L.P., para su propulsión y que además cumplan con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SESH-2010 "Equipos de Carburación de Gas, L.P. en motores de combustión interna. Instalación y mantenimiento"., que se colocará para dar servicio en la zona de la Carretera a Temascaltepec, a la altura de la Col. Benito Juárez en el Municipio de Zinacantepec, Estado de México.

El proyecto corresponde a una actividad y obra nueva, las actividades que se desarrollarán son competencia de la federación en Materia de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en la Ley de Hidrocarburos y la entrada en vigor de la Agencia de Energía, Seguridad y Ambiente.



El alcance del presente estudio incluye el área del predio que será utilizada por el proyecto, además de los carriles de ingresos y salidas del proyecto citado.

El proyecto cumplirá con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas, L.P. para Carburación. Diseño y Construcción", publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de Abril de 2005.

Los elementos ambientales y originales en el área ya fueron desplazados por la actividad agrícola actual del área.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

El criterio principal para la selección del sitio fue por ser un terreno en un área con circulación de vehículos con tendencia al incremento de la circulación por el desarrollo de la zona.
Además de ser un predio con poca vegetación y ya impactado por actividades anteriores.

No se consideraron sitios alternativos.

No obstante, cuando el subsuelo del sitio estudiado es de una consistencia blanda, se presenta un fenómeno de amplificación de las ondas sísmicas que llegan al lugar, el fenómeno consiste en que en la base constituida por terreno firme, se presenta una cierta aceleración, mientras que en la superficie del suelo blando la aceleración puede ser varias veces mayor que la del terreno firme, sin embargo, para este caso, el terreno donde se desplantará la base de cimentación es de consistencia media y baja compresibilidad, es decir, no es un suelo blando y este fenómeno de amplificación no es significativo para este tipo de material.

X.- ANALIS DE LA CIMENTACION.

En base a las condiciones estratigráficas detectadas y a los ensayos de laboratorio efectuados, se puede establecer que el tipo de cimentación adecuado para las edificaciones del proyecto, es de tipo superficial a base de:

a) Zapatas continuas y Losa de concreto armado.
b) Zapatas aisladas rigidizadas con contra trabes de concreto armado.

La cimentación a base de zapatas continuas o aisladas, se propone desplantarlas a una profundidad mínima de 1.50 mts, con respecto al nivel del brocal de los sondeos a cielo abierto, es decir, se desplantaran sobre el deposito natural de tipo limoso arcilloso, de consistencia semirrígida a rígida.

Bajo estas condiciones, se determinó una capacidad de carga admisible de 10.50 ton/m2 para la cimentación a base de zapatas continuas, y de 11.20ton/m2 para la cimentación de zapatas aisladas, con un ancho de cimentación que varía de 1.00 a 2.00 mts. Con esta capacidad de carga, se tendrían asentamientos alrededor de entre 2.5 a 3.50cm.

Ante esta circunstancia se recomienda diseñar los elementos de cimentación a base de zapatas aisladas con 9.00 tn/m2y la alternativa a base de zapatas continuas con 7.90 tn/m2. Para condiciones dinámicas, se utilizara una capacidad de carga admisible de 13.50tn/m2 y 11.20 tn/m2. Respectivamente.

El asentamiento total probable para estos elementos de cimentación se considera de 4.3 cm. para las zapatas aisladas y de 3.80cm. Para las zapatas continuas, con una carga aplicada igual a la del diseño de cada caso. No se considera en estos valores la influencia del resto de las zapatas, es decir corresponde a una zapata analizada en forma aislada. El 80% de este valor se presenta durante la construcción y ocupación de la edificación, y el resto a largo plazo.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

Poligonal.



Coordenadas

Vértices	UTM	
	X	Y
1	419433.49	2128316.67
2	419472.41	2128300.48
3	419454.91	2128277.11
4	419422.40	2128290.01
Altitud		2,877 msnm

Datum: ITRF92 = WGS84

El plano de localización se puede observar en el apartado I.1.2. del presente estudio

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

Las capacidades de carga admisibles arriba indicadas, se obtuvieron empleando la fórmula de K Terzaghi en suelos cohesivos y friccionastes. Se utilizó una cohesión de 5.0 tn/m2 y un ángulo de fricción de 8 grados. Se empleó un grado de seguridad igual 3 para condiciones estáticas, y para dinámicas se utilizó un factor de seguridad igual a 2.

Por lo que respecta al diseño sísmico de la cimentación, se recomienda emplear el coeficiente sísmico de la zona de transición, de acuerdo al reglamento de construcción del D. F.
Por lo que respecta a l procedimiento constructivo de la cimentación, a base de zapatas, se recomienda lo siguiente:

Todas las excavaciones que sean necesarias realizar para alojar la cimentación superficial, se podrán realizar a cielo abierto, formando taludes en el perímetro, considerando que la máxima excavación por realizar es de mínimo 1.50 mts. De profundidad se harán a cielo abierto, formando taludes con paredes verticales.

Toda la excavación y construcción de la cimentación se deberá hacer en seco, por lo que en caso de presentarse agua pluvial, se deberá de desalojar mediante bombeo local.
No será necesario darle tratamiento alguno al terreno natural donde se desplantara la cimentación, solo se colocara una plantilla de concreto de f'c= 150 kg/cm2 de 5 cm. de espesor.
Finalmente se recomienda llevar a cabo controles de nivelación durante la construcción y ocupación de la edificación, para determinar los movimientos reales que se presenten en cada etapa.

XI.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

A solicitud del [redacted] se elaboró el presente informe técnico, cuyo objetivo principal es la determinación de la capacidad de carga del suelo y el análisis referente a la determinación de no afectaciones a construcciones anexas por la determinación de estabilidad de taludes y determinación del bulbo de influencia de esfuerzos provocados por los tanques de almacenamiento de combustible.

La estructura descargará a la losa de cimentación por medio de zapatas continuas de concreto armado integrado estructuralmente a la losa. La magnitud de la carga transmitida a la losa de cimentación en su estado crítico del tanque de almacenamiento es de 6.00 ton. de acuerdo a su capacidad y a la densidad del líquido por almacenar.
Con la finalidad de conocer la estratigrafía del sitio y sus propiedades tanto físicas como mecánicas, se realizó una exploración consistente en la excavación de un pozo a cielo abierto, obteniendo muestras alteradas e inalteradas a una profundidad máxima de 3.00 m.

II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA[1]

a) Capital total requerido: 4,000,000.^{00}
b) Periodo de recuperación del capital: 2-4 años
c) Costos de las medidas de prevención y mitigación: 40,000 a 80,000

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Superficie Total del Predio[2]	**1,116.05** m^2
Área para el proyecto	**1,116.05 m^2**
Superficie a afectar (Vegetación arbustiva)	**< 1,100.00** m^2 aprox.
Superficie para obras permanentes	Igual que área para el proyecto

DIMENSIONES DETALLADAS

SUPERFICIE DEL TERRENO:	1,116,05 m^2
SUPERFICIE DE OFICINA Y BAÑOS:	17,58 m^2
SUPERFICIE DE ALMACENAMIENTO:	43,57 m^2
SUPERFICIE DE DESPACHO:	36,00 m^2
SUPERFICIE DE CARGA:	12,50 m^2
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA:	109,65 m^2

[1] En pesos mexicanos
[2] En m^2

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

El Nivel de Aguas Friáticas no se detectó a la profundidad explorada.
La estratigrafía del lugar, está conformada por limos arenosos con fragmentos de mediana a alta compacidad; el estrato comprendido de 3.00 m corresponde a un limo arenoso de mediana compacidad, altamente compacto, la profundidad de desplante descansa en este estrato y los análisis desarrollados se enfocaron al mismo.

Se determinó la capacidad de carga admisible para el sistema de suelo-cimentación para una losa de concreto armado, la capacidad de carga determinada es de 11.80 ton/m² cumpliendo satisfactoriamente su estado límite por capacidad de carga.

En su revisión por estado límite de servicio se determinó una deformación inmediata en el estrato de asentamiento de 3.5 cm. El cual no afecta directamente la estructura. Los esfuerzos no serán transmitidos de manera inmediata, permitiendo el libre acomodo de partículas en cada una de las diferentes fases en el proceso de construcción. En primer lugar se aplicará la carga de la losa de cimentación, consiguiente a esto se deja un tiempo para su fraguado prosiguiendo con la colocación del tanque de almacenamiento para finalmente llenar en su capacidad máxima el mismo. La revisión en la condición dinámica arroja un resultado de 1.8 cm, los cuales pueden ser diferidos en función de las condiciones dinámicas que se presente, este asentamiento no puede provocar una excentricidad en la estructura, dado que la fosa de tanques de almacenamientos se rellenará con arena uniforme en tamaño confinando así los tanques.

[redacted]

Firma y número de cédula profesional de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

CEDULA PROFECIONAL [redacted] PERITO RESPONSABLE DE OBRA SAOP/78/13/1498

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS

Norte
Con Propiedad Privada
USO DE SUELO
Habitacional

Oeste
Con Terreno
USO DE SUELO
Agrícola



Este
Con Carretera Toluca-Temascaltepec
USO DE SUELO
Vialidad, Habitacional y Comercios

USO DE SUELO
Habitacional-Comercial
Con Propiedad Privada
Sur

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19 COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.

TEL. 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

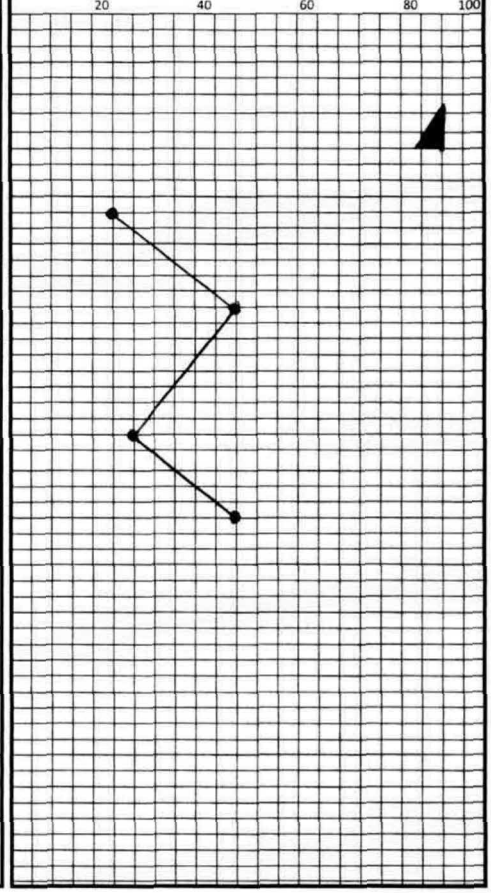
NUMERO DE BROCAL _____

XI.-ANEXO PRUEBAS DE LABORATORIO

N.A.F._____

ESTRATIGRAFIA DEL SUELO

PROF. (-)	N.A.F.	CLASIFICACION Y DESCRIPCION	PERFIL	S.U.C.S.
		EN ESTE TERRENO, SE ENCUENTRA UNA PRIMERA CAPA DE APROX. 15 CM. DE TIPO TIERRA VEGETAL, CONFORMADO CON		S.M.
0.50		HIERBA DE MADIANA ALTURA DESPUES SE ENCUENTRA UNA CAPA DE ARCILLA DE COLOR NEGRO		M.L.
		DE 0.50 HASTA 1.50 MT. SE ENCUENTRA UNA CAPA DE TERRENO DE TIPO LIMO ARCILLOSO DE COLOR QUE TOMA UN TONO GRIS OBSCURO, COMPACTADO.		M.L.
1.00		Y CEMENTADO, CON TENACIDAD NULA Y DILATACION MEDIA, SE VISUALIZAN FRAGMENTOS LIMO-ARENOSOS, MEDIANAMENTE CEMENTADOS.		M.H.
		DE 1.50 HASTA 3.00 MT. SE ENCUENTRA UNA CAPA DE TERRENO DE TIPO LIMO ARENOSO DE COLOR QUE TOMA UN TONO GRIS OBSCURO, CON		M.H.
1.50		FRAGMENTOS INCRUSTADOS LITICOS O DE TIPO ROCOSO, COLOR AMARILLO, TIPO TEPETATE, ALTAMENTE COMPACTADO.		C.H.
2.00				
2.50				
3.00				



COMPOSICION GRANULOMETRICA			S.s.	PESO VOL. MAT T/M3	RESIST. AL CORTE qu KG/CM2	L.L. L.P. I.P. %
G	S	F				
2.2	5.3	4.2	2.7	1.5		
	20	77	16			

ESTRATIGRAFIA

SIMBOLOGIA

- RELLENO
- ARCILLA
- LIMO
- ARENA
- GRAVA

NOMENCLATURA

G	GRAVA EN %
F	FINOS EN %
S	ARENA EN %
S.s	DENSIDAD DE SOLIDOS
qm	PBA DE COMP. SIMPLE
CL	CONTRACCION LINEAL EN %
CV	CONTRACCION VOLUMETRICA EN %
C	COHESION EN KG/CM2
O	ANGULO DE FRICCION
CO	PSA DE CONSOLIDACION
BMC	BASANTE MATERIA ORGANICA
PC	FOCOS CARBONATOS DE CALCIO

RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE

PENETROMETRO KG/CM2.

MUESTRA CUBICA

HOLDE PORTER

OBSERBACIONES

[redacted]

ESTACION DE GAS L.P. PARA CARBURACION TIPO "B" SUBTIPO "B1" GRUPO II.

UBICADA EN CARRETERA TOLUCA-TEMASCALTEPEC No. 800
COLONIA BENITO JUAREZ,
MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC, ESTADO DE MEXICO.

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

II.1.7. URBANIZACIÓN DE ÁREA Y SERVICIOS REQUERIDOS

Servicios	Disponibilidad
Vías de Acceso	El acceso es por la carretera Toluca-Temascaltepec
Agua potable	Disponible en la zona, se contratará el servicio con la dependencia correspondiente
Energía Eléctrica	Se encuentra disponible en la zona. Se realizará un contrato con la CFE para el abastecimiento del servicio.
Drenaje	Disponible en la zona, se contratará el servicio con la dependencia correspondiente
Teléfono	Se contratará el servicio con alguna operadora local

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

NOTA: los tiempos indicados son aproximados.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	... 50 años
Obra Civil	10	10	10	10					
Obra eléctrica				3	3	3			
Obra mecánica						4	4	4	
Operación									5

NOTA: el número asignado en cada casilla son los requerimientos de mano de obra

CONSTRUCTORA ARLEGON, S.A. DE C.V.

CALLE JAIME NUNO No. 19, COL. JAIME NUNO, SAN ILDEFONSO, V. N. ROMERO, EDO. DE MEX.
TELCEL: 04455 3730-8453 CORREO ELECTRONICO: arlegonz@hotmail.com

Municipio de Zinacantepec, Méx. a 22 de Agosto de 2015.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.
ATENCION: [redacted]
PRESENTE: Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

ESTIMADA SEÑORA:

Por medio de la presente, nos permitimos hacer entrega del informe correspondiente al estudio de mecánica de suelos, que se efectuó en el predio, PARA UN PROYECTO DE EXPENDIO AL PUBLICO DE GAS L.P. A TRAVES DE LA CONSTRUCCION DE UNA ESTACION DE SERVICIO CON FIN ESPECIFICO, PARA CARBURACION TIPO "B" SUBTIPO "B1" ; GRUPO II, UBICADO EN: CARRETERA TOLUCA-TEMASCALTEPEC No. 800, COLONIA BENITO JUAREZ, MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC, EDO DE MEX. C.P. 51375.

En donde se proyecta construir una Estación de Gas. L.P. para carburación tipo "B" , subtipo "B1" ; grupo II.
Confiamos en haber satisfecho las necesidades que nos fueron expresadas, quedando de Usted.

[redacted]
Firma y número de cédula profecional de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

CEDULA PROFECIONAL [redacted] LICENCIA DE PERITO RESPONSABLE DE OBRA SAOP/78/13/1498

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

El predio se encuentra en un terreno plano con vegetación arbustiva y pastizal, por lo que las labores de nivelación y despalme se realizarán a niveles de no más de 20 cm.

Se estima que la cantidad aproximada de material de retiro es:

Material	Volumen	Peso
Suelo	44 m^3	38 ton
Capa vegetal	4 m^3	0.4 ton
TOTAL	48 m^3	38.4 ton

II.2.3. OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Tipo de infraestructura	Información Específica
Almacenes, bodegas y talleres	Almacén a base de mampostería provisional con un techo de cartón, el área aproximada serán de 40 m^2, y será usado para almacenar herramientas como palas, picos. Se construirá una bodega en donde se colocarán los equipos de refacciones de maquinaria. Las obras provisionales se colocarán dentro del proyecto y durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta culminar la construcción de la obra.
Otros servicios temporales	Se consideran 2 baños temporales que durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta terminada la construcción y habilitados sanitarios permanentes. Los servicios de sanitarios provisionales serán manejados por una empresa externa la cual se llevará los residuos orgánicos de éstos y será responsable de su manejo. También se necesitará una planta de luz de aproximadamente 2 KVA para iluminación nocturna y operación de equipos y maquinaria que requieran energía eléctrica. Se colocará un dormitorio para el velador, el cual abarcará un área no mayor a 20 m^2 dentro del terreno del proyecto, ésta obra provisional se construirá en mampostería y techo acanalado de lámina de hierro galvanizado y acrílico y durará hasta el final de la etapa de construcción.

Nota: No es necesario la construcción de caminos de acceso ya que estos existen en la zona, ni obras para abastecimiento de combustible.

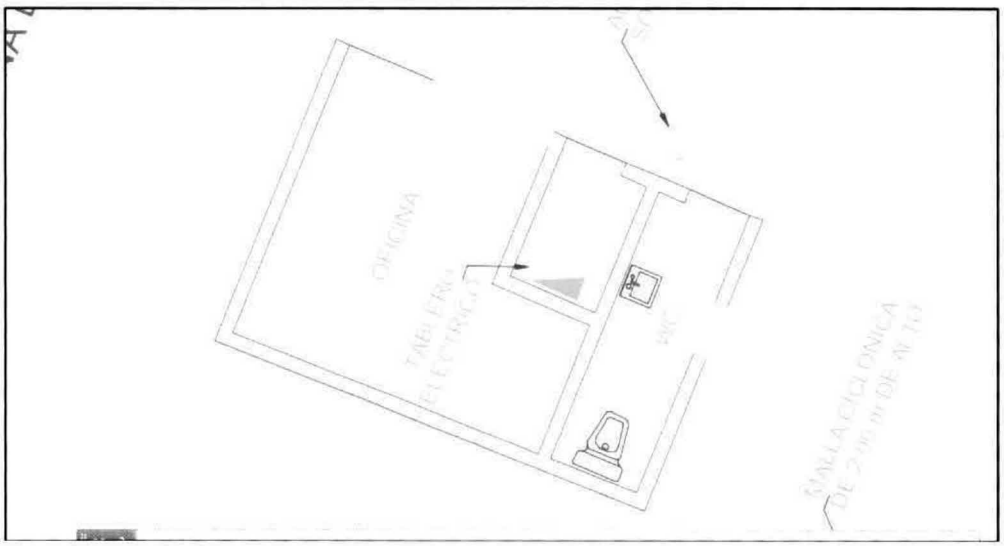


II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto estará constituido por la siguiente infraestructura:

PLANTA BAJA

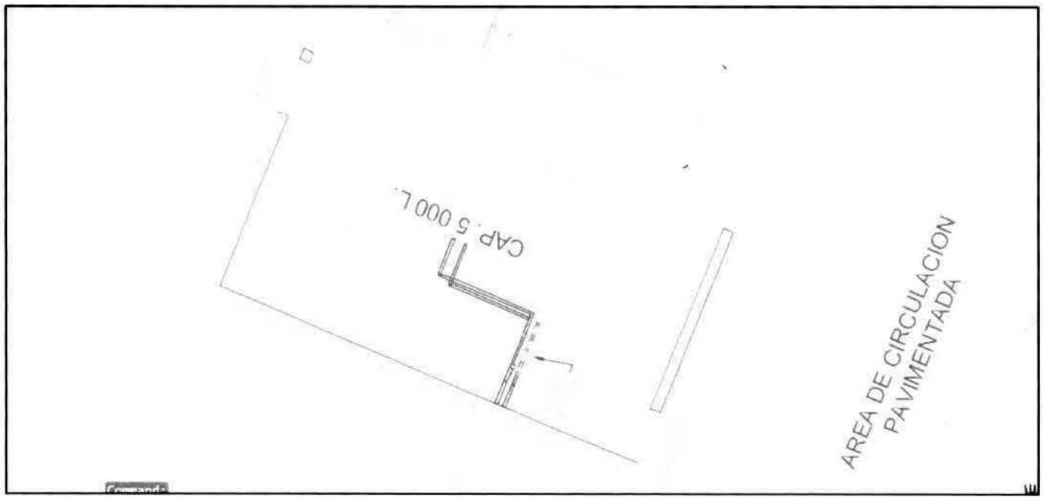
Infraestructura	Observaciones
Oficina	Ubicada al sur-oeste del predio
Wc	Ubicada al sur-oeste del predio a un costado de la oficina
Tablero Eléctrico	Ubicado a un costado del Wc



ÁREA DE TANQUES

El **área de tanques de almacenamiento** de combustibles estará integrada en una sola área ubicada al noroeste del proyecto.

No. de tanque	Características del Tanque	Capacidad máxima	Combustible almacenado
Tanque 1	Tanque horizontal marca TATSA	5000 l	**GAS L. P.**
	Total almacenado	**5000 L**	

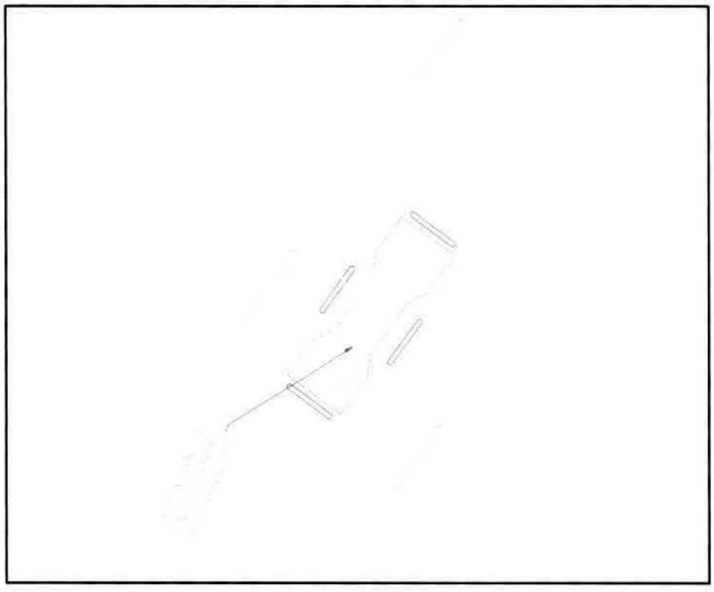


ÁREA DE DISPENSARIOS

El área de dispensarios se encuentra en una zona ubicada al centro del predio.

Dispensarios	Cantidad	Posiciones de Carga	No de mangueras	Observaciones
DISPENSARIO 1 PRODUCTOS: GAS L. P.	1	2	2	
TOTAL	1	2	2	

DISPENSARIOS GAS L. P.



II.2.4.1.- CONSUMO DE AGUA

Etapa	Agua	Consumo ordinario (m^3/d)		Consumo excepcional o periódico (m^3/d)			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Construcción	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
	Potable	10	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	No se considera consumo excepcional

II.2.4.2.- INSUMOS UTILIZADOS

Material	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Concreto prefabricado	Camión de mezcla	200 m^3
Concreto hecho a mano	Trailer	50 m^3
Mezcla asfáltica elaborada en planta.	Pipas para asfalto	10 m^3
Emulsión catiónica de rompimiento.	Camioneta	600 Lt
Emulsión catiónica de impregnación.	Camioneta	300 Lt
Block	Trailer	20 mill
Piedra braza	Camión de volteo	120 m^3
Madera para construcción	Trailer	2 Ton
Acero (tubería y perfiles)	Trailer	10 Ton
Acero de refuerzo	Trailer	2 Ton
Impermeabilizante	Camioneta	50 Lt
Aluminio y cancelería	Camioneta	30 Kg
Vidrio.	Camioneta	5 m^2
Azulejo	Camioneta	20 m^2
Loseta	Camioneta	30 m^2
Pintura	Camioneta	5 cub
Tubería de concreto	Camioneta	100 m
Tubería FoFo	Camioneta	50 m
Tubería de cobre	Camioneta	25 m
Tubería de PVC	Camioneta	25 m
Cables y alambres	Camioneta	300 kg

II.2.4.3.- PERSONAL REQUERIDO

ETAPA	Tipo de Mano de Obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Construcción	No calificada	0	10 peones 1 oficiales 1 Almacenista 1 Chofer 1 Velador	0	Toluca
	Calificada	0	5 operadores 1 Electricista. 2 Soldadores 1 Mecánicos 1 Residente de obra	0	Toluca

II.2.4.34- MAQUINARIA Y EQUIPO

Tipo	Uso	Cantidad
Retroexcavadora	Excavación de cimentaciones	1
Compactador tipo bailarina	Compactación en excavaciones para cimentación	1
Bombas para agua	Bombeo en caso acumulación de agua en zonas de excavaciones	1
Planta de generación de energía eléctrica de 2 KVA	Surtir energía eléctrica a equipo y bombas	1
Revolvedora de un saco	Elaboración de Mezcla de concreto hidráulico.	1
Vibradores	Uniformizar mezclas de concreto en colado.	1
Cortadora de piso	Elaborar juntas en piso de concreto	1
Grúa telescópica autopropulsada	Movimiento de tanques	1
Camión de plataforma tipo cama plana	Transporte de tanques	1
Rodillo	Compactación de mezcla asfáltica	1
Camionetas pickup de 3 ton.	Traslado de materiales	1
Camión de volteo de 6 m^3	Transporte de agregados y escombro	1
Regla vibratoria	Acabado final en piso de concreto	1
Planta de soldar eléctrica	Soldadura	1
Soldadura autógena	Soldadura	1

Los principales impactos asociados con la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, son la generación de ruido más allá de los límites del predio, mismo que puede ser mitigado si se coloca protección perimetral al terreno. Otro impacto asociado a la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, es la generación de emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de maquinaria y vehículos en operación dentro de la obra.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Manejo de gas L.P.
La operación de la Estación de Gas L.P. para carburación comienza con la recepción del combustible, la cual cubre las etapas del arribo de la pipa, la verificación de las condiciones óptimas de descarga y el retiro o partida de la pipa de las instalaciones.
El encargado de la Estación de Gas L.P. para carburación debe contar con una bitácora foliada en la que registre detalladamente sus actividades diarias, las fechas de retiro o sustitución de los equipos e instalaciones y tuberías o algún otro evento sobresaliente.

Recepción
El procedimiento para la recepción de productos se compone de las etapas siguientes:
- Arribo de la pipa
- Verificación de condiciones óptimas de descarga
- Descarga de producto
- Partida de la pipa

ARRIBO DE LA PIPA
Al llegar la pipa a la Estación de Gas L.P. para carburación, el encargado en turno lo deberá atender de inmediato para no causar demoras en la descarga.
- El personal en turno encargado de la Estación de Gas L.P. para carburación, es el responsable de la recepción de la pipa.
- El operador de la pipa deberá portar ropa de algodón y zapatos de seguridad.
- Son corresponsables de la operación de descarga de la pipa al tanque de almacenamiento, el operador de la pipa y el encargado en turno de la Estación de Gas L.P. para carburación.
- Dentro de la Estación de Gas L.P. para carburación, la pipa tiene preferencia sobre cualquier otro vehículo que pudiera impedir o entorpecer la maniobra de descarga.
- Todos los vehículos en el interior de la Estación de Gas L.P. para carburación deben respetar el límite de velocidad máxima de 10 km/h.
- El encargado en turno de la Estación de Gas L.P. para carburación indicará el sitio preciso y dirección en donde se estacionará la pipa para efectuar la maniobra de descarga, la cual debe ser sobre una superficie totalmente horizontal.
- El responsable debe revisar que el volumen del gas sean los solicitados.
- Una vez estacionada la pipa, el operador accionará el freno de mano, instalará cuñas en las ruedas del vehículo, apagará el motor, desconectará todos los aparatos eléctricos adicionales como son las luces, radio, ventilador, calefacción, etc., y conectará a tierra la pipa.
- Durante la operación de descarga, se debe verificar que el área permanezca libre de personas y vehículos ajenos a esta actividad, asimismo se ubicarán dos personas, cada una con un extintor de 9 kilogramos de polvo químico seco tipo ABC.
- El personal que está en el área de operación de la Estación de Gas L.P. para carburación durante las maniobras de descarga, debe usar ropa de algodón y zapatos de seguridad sin clavos, para evitar chispas.

DESCARGA
- El operador de la pipa y el responsable en turno de la Estación de Gas L.P. para carburación deben estar presentes durante toda la operación de descarga y comprobar el vaciado de todo el producto.
- Durante la operación de descarga, el dispensario que es abastecido del tanque de almacenamiento que recibe el producto, debe estar fuera de operación.
- El operador debe colocar la manguera en la toma del tanque y la válvula de apertura.

- La pipa debe descargar por una sola manguera el gas al tanque de almacenamiento de la Estación de Gas L.P. para carburación, nunca debe realizarse de manera simultánea la descarga a dos o más tanques.
- En caso de que se presente una fuga accidental de combustible, el operador debe proceder a cerrar la válvula de emergencia de cierre rápido y corregir la falla y suspender de inmediato la operación de descarga.
- Por ningún motivo se debe descargar producto en recipientes portátiles, ni trasiego de tanques a pipas.
- Una vez verificado por el responsable de la Estación de Gas L.P. para carburación y por el operador de la pipa que éste haya quedado lleno, se procederá a desconectar la manguera de la pipa y posteriormente desconectar de la toma.
- Así también desconectar la tierra de la pipa y retirar el equipo y accesorios, colocándolos en sus respectivos lugares de tal manera que el área de almacenamiento quede totalmente limpia y segura.

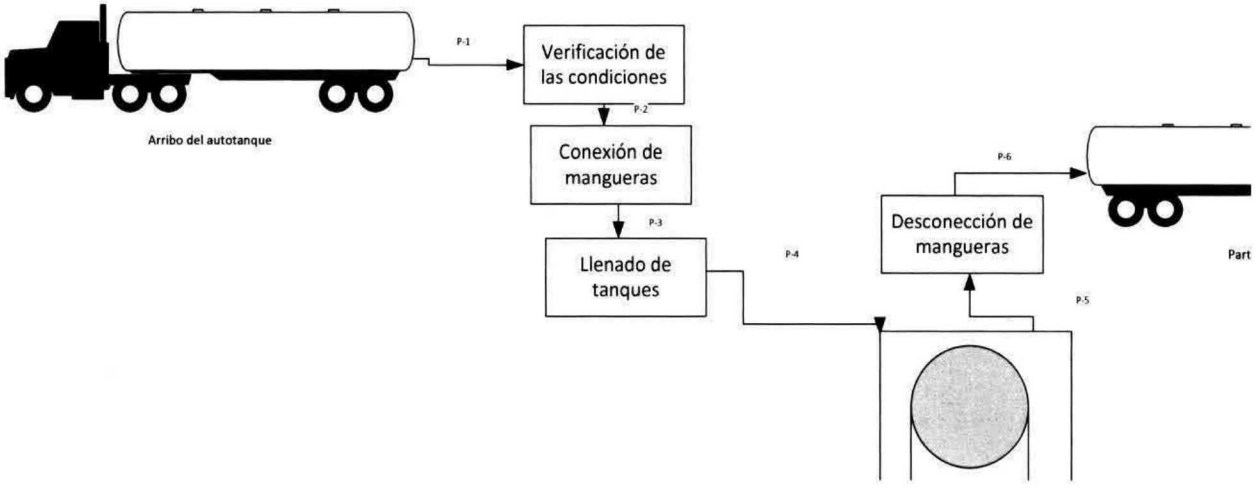
PARTIDA DE LA PIPA

Después de comprobar que se han cumplido todas las etapas correspondientes a la operación de descarga de la pipa y las del tipo administrativo, el operador pondrá en movimiento su vehículo para retirarse de la Estación de Gas L.P. para carburación.

DESPACHO DE COMBUSTIBLES

Son responsables de la operación de despacho de combustibles el personal que está a cargo de los dispensarios. Toda persona que se encuentre en la Estación de Gas L.P. para carburación, sea cliente o empleado, tiene la obligación de atender las disposiciones de seguridad, por lo que es importante que el despachador indique al usuario con amabilidad que debe atender por su seguridad las siguientes disposiciones, mientras se encuentra en el área de despacho.

Diagramas de flujo de la operación.



Insumos indirectos

Por la naturaleza de las actividades (almacenamiento y venta de combustible Gas L.P.), no se tienen insumos directos que intervengan en la actividad principal mas que el propio gas l.p.. Los insumos indirectos son en actividades de mantenimiento, como son, limpiadores, aceites y grasas para mantenimiento, entre otros que mencionaremos en la siguiente tabla:

Tipo	Uso	Cantidad aproximada
Energía eléctrica	Fuerza de servicio, operación y alumbrado	**20 KVA**
	Insumos	
Aceites y grasas	Mantenimiento de bombas	**5 l/mes**
Hipoclorito de sodio	Limpieza de sanitarios	**4 l/mes**
Detergentes y jabones	Limpieza de sanitarios, oficinas	**10 kg/mes**
Ácido clorhídrico al 33% (Muriático)	Limpieza de sanitarios	**2 l/mes**
Pintura	Mantenimiento general de instalaciones	**10 l/mes**
Solvente (Thinner)	Disolvente para pintura	**2 l/mes**

Consumo de agua

Etapa	Agua	Consumo ordinario (m^3/d)		Consumo excepcional o periódico (m^3/d)			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Operación	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
	Potable	1.0	Red de agua potable	No se considera consumo excepcional			
Mantenimiento	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
	Potable	0.1	Red de agua potable	1.0	Red de agua potable	Lavado general de pisos	1 día/mes

Programa de mantenimiento general a instalaciones y equipos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inspección anual por perito autorizado												
Validación de medidores de suministro	De acuerdo a norma											
Medición de tierras físicas												
Medición de tierra de pararrayos												
Recorridos de seguridad												
Capacitación de personal brigadista												
Capacitación de personal para operación												
Mantenimiento a bomba												
Mantenimiento preventivo a válvulas, accesorios y juntas.												
Recarga de extintores												
Verificación del sistema contraincendio												
Verificación de tanque con ultrasonido de acuerdo a norma	Cada 10 años por lo menos											

Actividades diarias y especiales

1. Si antes o durante la maniobra de la instalación de un recipiente de almacenamiento se le causa daños que afecten su integridad se deben efectuar pruebas para comprobar o verificar condición.
2. Verificación diaria de condiciones de seguridad para detección de fugas o elementos en mal estado en tuberías, tanques de almacenamiento y auto tanques.

Almacenamiento de combustibles

Nombre Comercial	Nombre Técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Cantidad Almacenada
Gas L.P.	Gas	Propano 60% CAS - 74-98-6 Butano 40% CAS - 106-97-8	L/G	RM	5,000 l

L – Líquido
G - Gas
RM – Recipiente metálico de acuerdo a la NOM-009-SESH-2011 "Recipientes Sujetos a Presión no Expuestos a Calentamiento por Medios Artificiales para Contener Gas L.P. Tipo no Portátil para Instalaciones de Aprovechamiento Final de Gas L.P. como Combustible",
ND – No disponible

II.2.6. OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No existen obras asociadas al proyecto, debido a que no se requieren por la naturaleza y diseño del proyecto.

II.2.7.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Estimación de la vida útil del proyecto: 10 - 15 años

Tabla. Cronograma de abandono y desmantelamiento

Mes	1	2	3	4
Vaciado de tanque	X			
Retiro de tanque, tuberías y accesorios	X			
Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general	X	X		
Derribo de barda perimetral		X	X	
Retiro de pisos			X	X

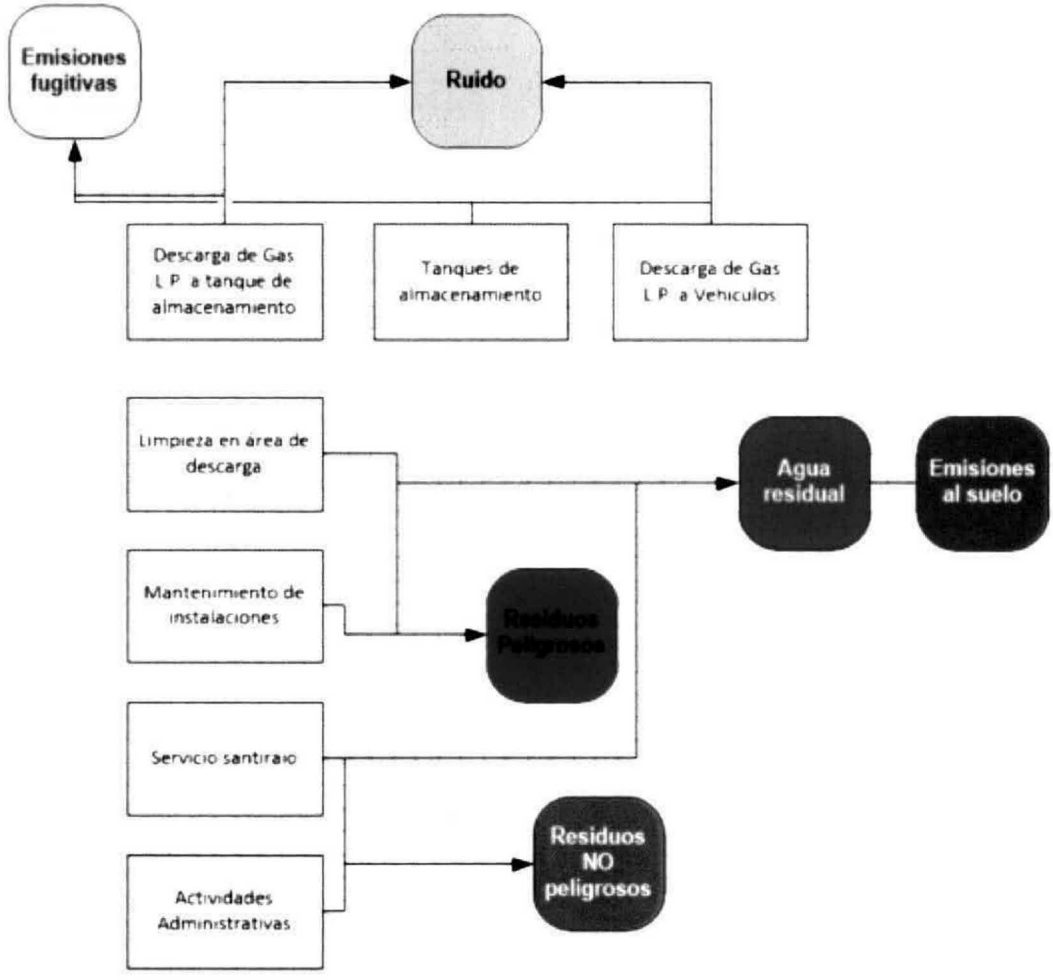
La infraestructura se desmantelará en un tiempo no mayor a 4 meses, los tanques, tubería y accesorios en caso de estar en buen estado y que cumplan con la normatividad vigente se venderán o se reutilizarán. En caso de no cumplir con los requisitos de seguridad y operabilidad marcados en la normatividad vigente, se venderán como acero para reciclaje, no sin antes eliminar cualquier rastro de gas l.p. acumulado. Los elementos que contienen aceite impregnado se manejarán como residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad vigente, en el área tendrán que realizarse muestreos de suelo de acuerdo a los procedimientos vigentes en la materia y específicos para aceites e hidrocarburos y en caso de encontrar contaminantes se tendrá que llevar a cabo una restauración del sitio con las técnicas aplicables y garantizar que el suelo y subsuelo regresen a las condiciones originales.

Programa de restitución del área:
La condición actual del predio no tiene actividad y en un pasado fue utilizada como terreno agrícola, si la tendencia es la misma, entonces lo más importante es la restauración del suelo una vez que se concluya la vida útil del proyecto y regenerarlo hasta cumplir con las condiciones que se tenían antes de instalar la Estación de Carburación y evitar tener pasivos ambientales.
Por la acción de la infraestructura y la carga ejercida hacia el suelo, se tendrán que realizar labores para restituir la consistencia del suelo, además de la remoción de la base del piso de cemento para evitar mezclas de arenas de la cimentación y el mismo suelo natural, debido a que de removió suelo natural con capa orgánica en los trabajos de construcción, se debe agregar nuevo suelo que puede ser traído de zonas cercanas o con las mismas características.

II.2.8.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

NO se utilizarán explosivos.

II.2.9.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.



Manejo de residuos peligrosos.

Etapa de construcción. Los residuos peligrosos generados en esta etapa se pueden generar de reparaciones mecánicas en el sitio de la construcción, sin embargo, las cantidades son pequeñas y la empresa responsable de la construcción deberá responsabilizarse de adecuado manejo de sus residuos peligrosos que pudieran generar, éstos pueden ser, aceite usado, trapos y otros sólidos impregnados con aceite entre otros.

Etapa de operación y mantenimiento. Los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento corresponden a los descritos en las tablas siguientes, el manejo se realizará conforme al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos, por lo que la empresa se encuentra obligada a lo siguiente:

Capacitar al personal en el manejo, transporte, clasificación y disminución de residuos peligrosos.
Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;
Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;
Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;
Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;
Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos
Se ubicará en un área separada de las áreas de dispensarios, almacenamiento y oficinas;
Contará con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
Contará con sistemas de extinción contra incendios.
Contará con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
Contará con ventilación natural.
El generador contratará los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

Residuos peligrosos

Nombre del Residuo	Componentes del Residuo	Proceso o etapa en el que se generará	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado	Tipo de empaque	Sitio de disposición final	Estado físico
Sólidos impregnados con aceite	Aceite lubricante, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	5 kg/mes	Granel	Incineración	Sólido
Sólidos impregnados con pinturas	Pintura seca, plástico, papel, trapo, brochas, y otros recipientes	Construcción y mantenimiento	Tóxico	10 kg/mes	Granel	Incineración	Sólido
Sólidos impregnados con solventes	Trazas de hidrocarburos que no volatilizaron, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	5 kg/mes	Granel	Incineración	Sólido

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Las sustancias peligrosas más importantes en la etapa de operación es el Gas L.P., el cual se almacenan en el tipo de tanque mencionado anteriormente. Otras sustancias utilizadas en cantidades pequeñas son: el hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, thinner, aceites lubricantes y grasas, usadas principalmente para las actividades de mantenimiento general.

Nombre Comercial	Nombre Técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Etapa en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Características CRETIB						IDLH ppm	TLV Ppm	USO FINAL	Uso de material sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Cloro	Hipoclorito de sodio 10%	7681-52-9	L	RP	M	1 l				X			ND	ND	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Ácido Muriático	Ácido Clorhídrico 33%	7647-01-0 27	L	RP	M	1 l	X			X			100	5	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Aceites y aditivos	Aceite Lubricantes y aditivos para gasolina	NA	L	RP	O	300 l				X			ND	ND	Venta al público	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)
Grasas y aceites	Grasas y aceites	ND	L	RP	M	5 l				X			ND	ND	Mantenimiento de bombas	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)
Thinner	Thinner	NA Mezcla	L	RV	M	2 l				X	X		NA Mezcla	NA Mezcla	Desengrasante y solvente	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)

L – Líquido

G – Gas
RP – Recipiente de plástico
RV – Recipiente de vidrio
RM – Recipientes metálicos
M - Mantenimiento.- El ácido muriático se emplea para la limpieza de sanitarios al igual que el hipoclorito de sodio, el aceite y grasa es empleado para las bombas, y el thinner para mantenimiento.
O - Operación
ND – No disponible

CAS	Sustancia	Persistencia				Bioacumulación		Toxicidad			
		Aire	Agua	Sedimento	Suelo	FBC	Log Kow	Aguda		Crónica	
								Org. Ac.	Org. Terr.	Org. Ac.	Org. Terr.
7681-52-9	Hipoclorito de sodio 10%		X			No ocurre		X			
7647-01-0 27	Ácido Clorhídrico 33 %		X			No ocurre		X			
NA	Aceite Lubricante		X		X	No ocurre		X			X
NA	Thinner	X			X	No ocurre				X	X

Nota: No se encontraron valores específicos en cuanto a persistencia y toxicidad.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Manejo de residuos no peligrosos. Los residuos no peligrosos se manejarán en forma separada de los residuos reciclables y no reciclables. Los residuos que se dispondrán en rellenos sanitarios, serán almacenados temporalmente en contenedores de 2 m^3 o similares y serán recogidos por el departamento de limpia del municipio. Los residuos reciclables serán recogidos por empresas o transportistas que los llevarán a plantas recicladoras.

Generación de residuos no peligrosos

Tipo	Clasificación	Etapa en que se generarán	Cantidad	Almacenamiento o uso final
Concreto	No reutilizables o reciclables	Construcción	400 kg	Relleno Sanitario
Plástico	Reciclable	Operación	80 kg/mes	Venta para reciclado y/o Relleno Sanitario
Vidrio	Reciclable	Mantenimiento	100 kg/mes	Venta para reciclado
Desperdicio de comida	No se reutilizará	Operación	70 kg/mes	Relleno Sanitario
Papel	Reciclable	Operación	50 kg/mes	Venta para reciclado
Cartón	Reciclable	Operación	30 kg/mes	Venta para reciclado
Madera	Reutilizable	Construcción	1000 kg	Venta para reciclado o reuso
Hierbas y pasto	No se reutilizará	Mantenimiento	50 kg/mes	Relleno Sanitario

En la preparación del Sitio los residuos no peligrosos generados se indican en el apartado II.2.2. del presente estudio.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Construcción

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
C-1	Red municipal de agua potable	Mezclado de cemento	Debido a que es utilizado en la mezcla de cemento en su mayor parte se evapora	NA

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Operación

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
O-1	Agua potable de toma municipal	Servicios sanitarios	1 m^3	Drenaje Municipal

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Mantenimiento

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
M-1	Agua potable de toma municipal	Limpieza general de instalaciones	0.1 m^3	Drenaje Municipal

Tabla. Volumen esperado de agua residual, industrial o química

Área, planta o sector	Volumen estimado
Excusados	0.7 m^3/día
Lavamanos	0.3 m^3/día
Limpieza de pisos	0.1 m^3/día
Total	1.1 m^3/día

La descarga será al drenaje del Municipio y deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT vigente.

DESCARGAS PLUVIALES

Tomando en cuenta el área de captación y la precipitación, en un año se podría captar la siguiente agua de lluvia:

Precipitación pluvial anual (mm)	Área de captación (m^2)	Agua pluvial captada anualmente (m^3)
1000	1116	1116

En ésta zona llegan a caer lluvias de hasta 60 mm en un día o más, sin embargo, debido a que el área tiene buen drenaje no se han tenido problemas graves de inundaciones.

Por lo anterior las descargas pluviales se infiltrarán al suelo independientemente de las aguas residuales. Los componentes del agua pluvial son principalmente partículas sólidas del tipo discreto (arenas y tierra principalmente)

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones atmosféricas por las emisiones fugitivas de la Estación de Carburación, se da principalmente en operaciones de carga y descarga del gas hacia el Tanque fijo de almacenamiento y hacia los vehículos automotores.

De acuerdo al documento de la EPA EMISSION FACTOR DOCUMENTATION FOR AP-42, se estima que la Estación de Carburación emita las siguientes cantidades de Gas L.P. como emisión fugitiva

Tipo de equipo	Factor de emisión (kg/hr)	No de equipos	Total factor de emisión kg/hr
Válvula	0.0056	1	0.0056
Válvula de seguridad	0.1040	1	0.104
		TOTAL	0.1096

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

No se contemplan contaminación por vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa debido a la naturaleza de las actividades de la empresa.

Consideraciones para cálculo de ruido de maquinaria y equipo:

data on geometry			
Heigth of source (meter)	2		
Horizontal distance between source and receiver (meter)	15		
Fraction sound absorbing soil (0=all reflecting(sand, concrete, water), 1= all absorbing(arable land, forest floor)	0		
Heigth of house or observer (meter)	5		
Machine operates(hrs)	8	in a total period of (hrs)	8
Calculated Noise Level (LAeq in dB(A)) Here *(Or fill in to find LWA)*	83		

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Fuente de emisión de ruido	Ubicación	LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante	Cantidad emitida en 15 m (dB"A")
Retroexcavadora	Perímetro del terreno	100.2	69
Camión de volteo	Dentro del terreno	115	83
Revolvedora de cemento	Dentro del terreno	98	66

Removedora de tierra	Todo el terreno	97	65
Aplanadora manual	Todo del terreno	105	73

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Fuente de emisión de ruido	Ubicación	LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante	Cantidad emitida en 15 m (dB"A")
Camión de volteo	Dentro del terreno	115	83
Revolvedora de cemento	Dentro del terreno	98	66
Aplanadora manual	Todo el terreno	105	73

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la operación normal los decibeles producidos no se espera que sobrepasen los límites máximos establecidos en la norma NOM-081-SEMARNAT debido a la naturaleza de las actividades.

La emisión producida no sobrepasará los 63 dB(A) dentro de las instalaciones, en el perímetro los decibeles disminuyen considerablemente debido a las distancias desde el punto de generación y las colindancias, además de que se contará con una barda de ladrillo mismo que amortigua el ruido producido en el interior del proyecto.

II.2.10.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

Infraestructura	Existe en la región	Observaciones
Rellenos sanitarios	Si	---
Plantas de tratamiento	No	---
Instalaciones de transferencia y separación de residuos	Si	---
Recolección de residuos No peligrosos	Si	---
Recolección de residuos peligrosos	Si	---

Residuos Peligrosos:
Las empresas especializadas en la recolección de residuos peligrosos se encuentran en el Estado de México como zona más cercana, estas son:

No. DE AUTORIZACIÓN	EMPRESA	DOMICILIO
15-I-129-10	Translíquidos Serra SA de CV	Juan Fernández Albarranza 8 LT. 9 Casa 4, Col. Héroes de Toluca 1ª Sección C.P. 50200
15-I-104-08	Juan Gabriel Méndez Mireles	CaleE Independencia Mza. 1 Lt. 2 C. 465, Conjunto Geovillas, Toluca.
15-I-109-08	Luis Martín Cervantes González	16 De Sep. No. 23 Col San Sebastián, Metepec

III.- VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO

III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El proyecto se encuentra dentro de los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

OE REGIONALES (3)

ORDENAMIENTO	TIPO	UGA	UGA/USOS/ETC	POLITICA	POLITICA (MAPA)	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS	SUPERFICIE DE LA UGA (HA)
Programa de Ordenamiento ecológico del territorio del Estado de México	Regional	218	Ag-4-218	Conservación	Conservación	Agrícola	1-28	42331.567

OE GENERAL DEL TERRITORIO

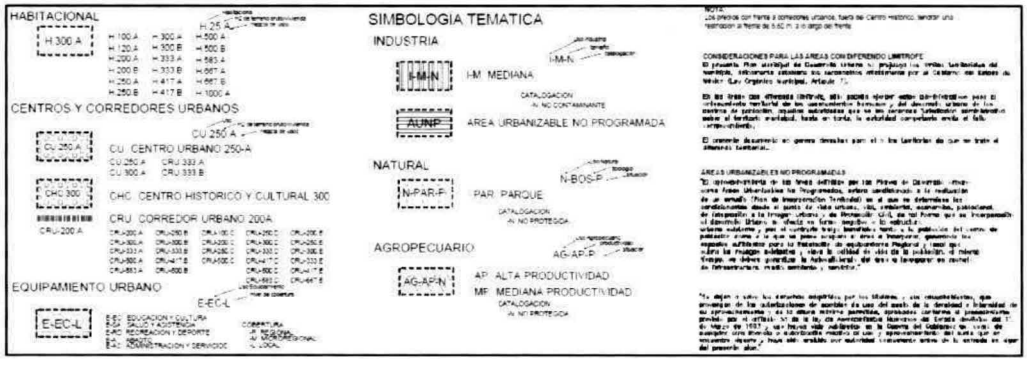
REGION ECOLOGICA	UAB	NOMBRE DE LA UAB	CLAVE DE LA POLITICA	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POBLACION 2010	REGION INDIGENA	ESTRATEGIAS	SUPERFICIE DE LA REGION/ UAB (HA)
14.14	120	Depresión Toluca	14	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación	Media	Desarrollo Social-Industria	Forestal	Agricultura-Ganaderia-Minería	Preservación de Flora y Fauna	2,747,174	Mazahua-Otomi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	617214.431

VER PÁGINA SIGUIENTE DICTAMEN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

El uso de suelo de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Zinacantepec, es tipo **CRU-500-B (Corredor Urbano 500B).**





Se anexa Cédula Informativa de Zonificación

III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NOM-002-SEMARNAT	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-052-SEMARNAT	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-081-SEMARNAT	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA

NOM-001-SEDE	Instalaciones eléctricas (utilización).
NOM-008-SECRE	Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.
NOM-003-SEDG-2004	Estaciones de gas L.P. para carburación. Diseño y construcción.
NOM-009-SESH-2011	Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-013-SEDG-2002	Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso.

NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

NOM-001-STPS	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-002-STPS	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo
NOM-004-STPS	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo
NOM-005-STPS	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-017-STPS	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo
NOM-018-STPS	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
NOM-022-STPS	Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.
NOM-026-STPS	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



El proyecto **no se encuentra** dentro de un área natural protegida Federal o Estatal.

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se delimitó de acuerdo a la Unidad de Gestión Ambiental Ag-4-218, de acuerdo a lo indicado en el Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

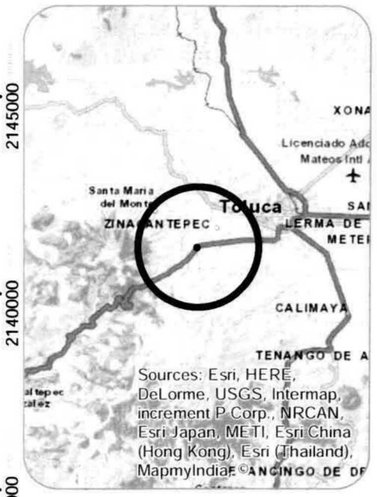
En el siguiente plano se observa la delimitación del Sistema Ambiental.



PL-03 - Plano del Sistema Ambiental

410000 415000 420000 425000 430000 435000 440000 445000 450000 455000

2145000 2140000 2135000 2130000 2125000 2120000 2115000 2110000



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Proyecto

Sistema Ambiental

N
W E
S

Escala
1:150,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-SISTEMA AMBIENTAL

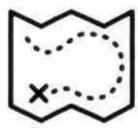
IV.1.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia se determinó de acuerdo a la zona o zonas donde el proyecto incide para proveer sus bienes y servicios. En este caso en particular, la estación de carburación prestara sus servicios para los habitantes de la zona, y en mayor medida para el transporte que necesite de este servicio que pasen por la Carretera Toluca-Temascaltepec.

La zona se delimito en particular de acuerdo a las características viales, en particular a la carretera Toluca-Temascaltepec que según el Plano D-6B del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec se considera como una vialidad de tipo Regional con un flujo vehicular intenso tanto de automóviles particulares, públicos y de carga, esta vialidad es importante ya que comunica a otros municipios del sur del Estado, así como a zonas de interés turístico ubicadas en otros municipios. Aunado a lo anterior también se tomaron características como lo son: el estilo rural con caserío disperso, una zona urbana definida y terrenos agrícolas; así como las distancias más cercanas al punto, con lo que se reducirán tiempos de traslado, así como gastos de recorrido para las personas que necesitan el servicio.

En el siguiente plano se observa la delimitación del Área de Influencia.

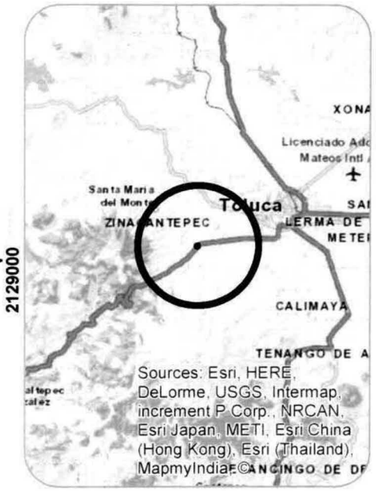
Delimitación	Área m^2	Observaciones
Sistema Ambiental (SA)	418,878,937.66	
Área de Influencia (AI)	2,922,608.65	Abarca un 0.69% del Sistema Ambiental
Área del Proyecto (AP)	1,116.05	Abarca un 0.03% del Área de Influencia



Plano del Área de Influencia

418500 419000 419500 420000 420500 421000

2129000 2128500 2128000 2127500 2127000



Proyecto

Area de Influencia

N
W E
S

Escala
1:10,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-AREA DE INFLUENCIA

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

418500 419000 419500 420000 420500 421000

IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1.- CLIMA

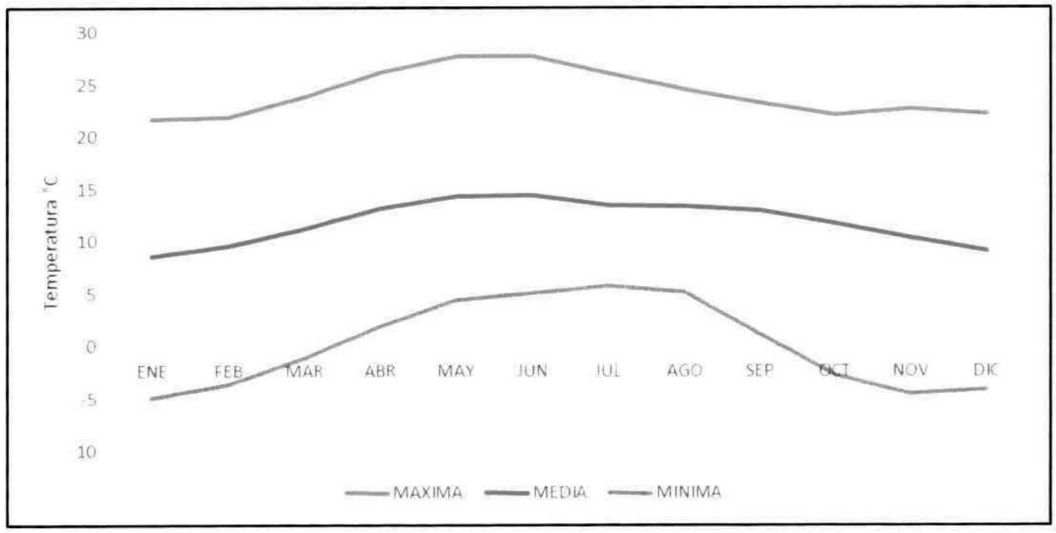
Los datos del clima fueron tomados de la estación meteorológica No. 15293 ubicada en San Juan de las Huertas municipio de Zinacantepec, a un 1 km del lado sur-este del proyecto. El histórico de los datos es de periodo 1971-2000 son:

TEMPERATURA °C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMA	21.7	21.9	23.8	26.1	27.7	27.7	26	24.5	23.2	22.1	22.6	22.2
MEDIA	8.6	9.5	11.2	13.1	14.3	14.4	13.4	13.3	12.9	11.7	10.3	9.1
MINIMA	-4.9	-3.7	-1.1	1.9	4.4	5.1	5.8	5.2	1.2	-2.8	-4.5	-4.1

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec se presenta una temperatura máxima en verano de 28°C y una mínima en invierno de -5°C; La temperatura promedio anual es de 12°C.

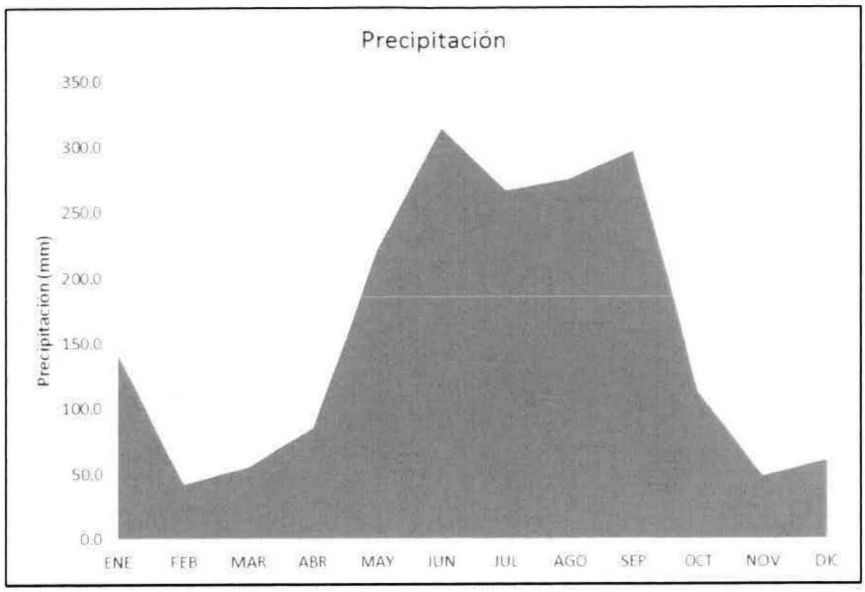
El tipo de clima del municipio según la CONABIO es C(w2) (70).

Temperaturas promedio mensuales y extremas.



La Precipitación promedio según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec nos indica que y se presenta una precipitación media anual de 1,225.6 mm. Mientras que la información de la estación meteorológica 15293 presenta los datos de la máxima mensual siguientes:

PRECIPITACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMA	142.1	42.2	55.4	85.7	221.9	313.7	266.7	274.9	296.5	111.9	48.2	60.5



IV.2.1.2.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

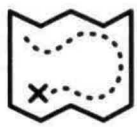
La geología de la zona de influencia corresponde a rocas de tipo Suelo de la era del cenozoico sistema cuaternario (Según INEGI). El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec dice; "el municipio se localiza en la provincia geológica volcánica cenozoica del eje volcánico transversal, su estructura geológica está formada por cuatro tipos de rocas predominantes: Aluvión, Arenisca, Basalto y Brecha Volcánica.



Plano de Geología

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y RELIEVE

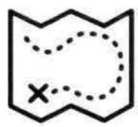
En la zona de influencia del proyecto y conforme a modelo de elevación digital podemos observar que, dentro del área de influencia, los rangos de elevación que se encuentran en el área son de los 2,703 a los 2,979 msnm.



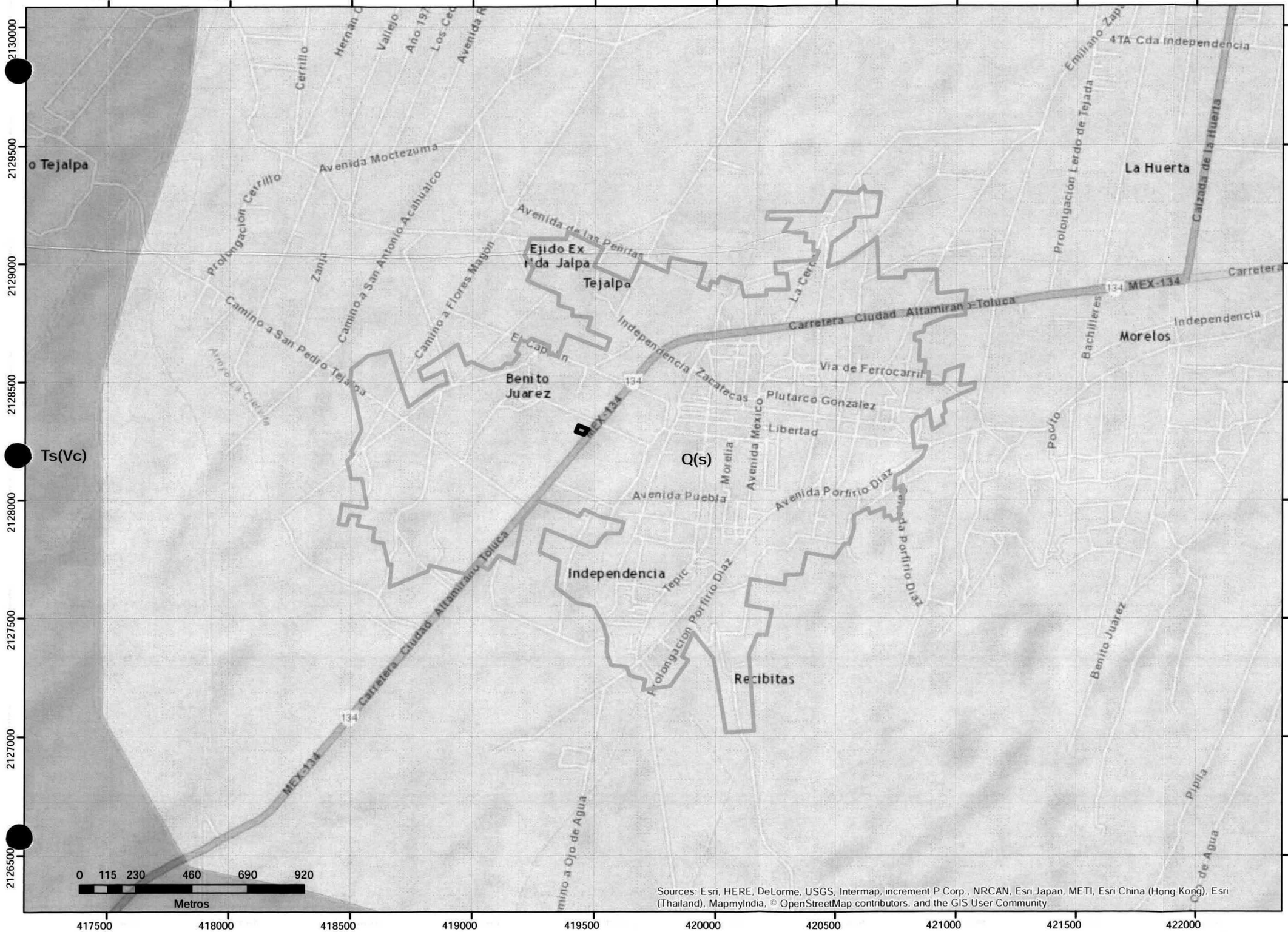
Plano Topográfico

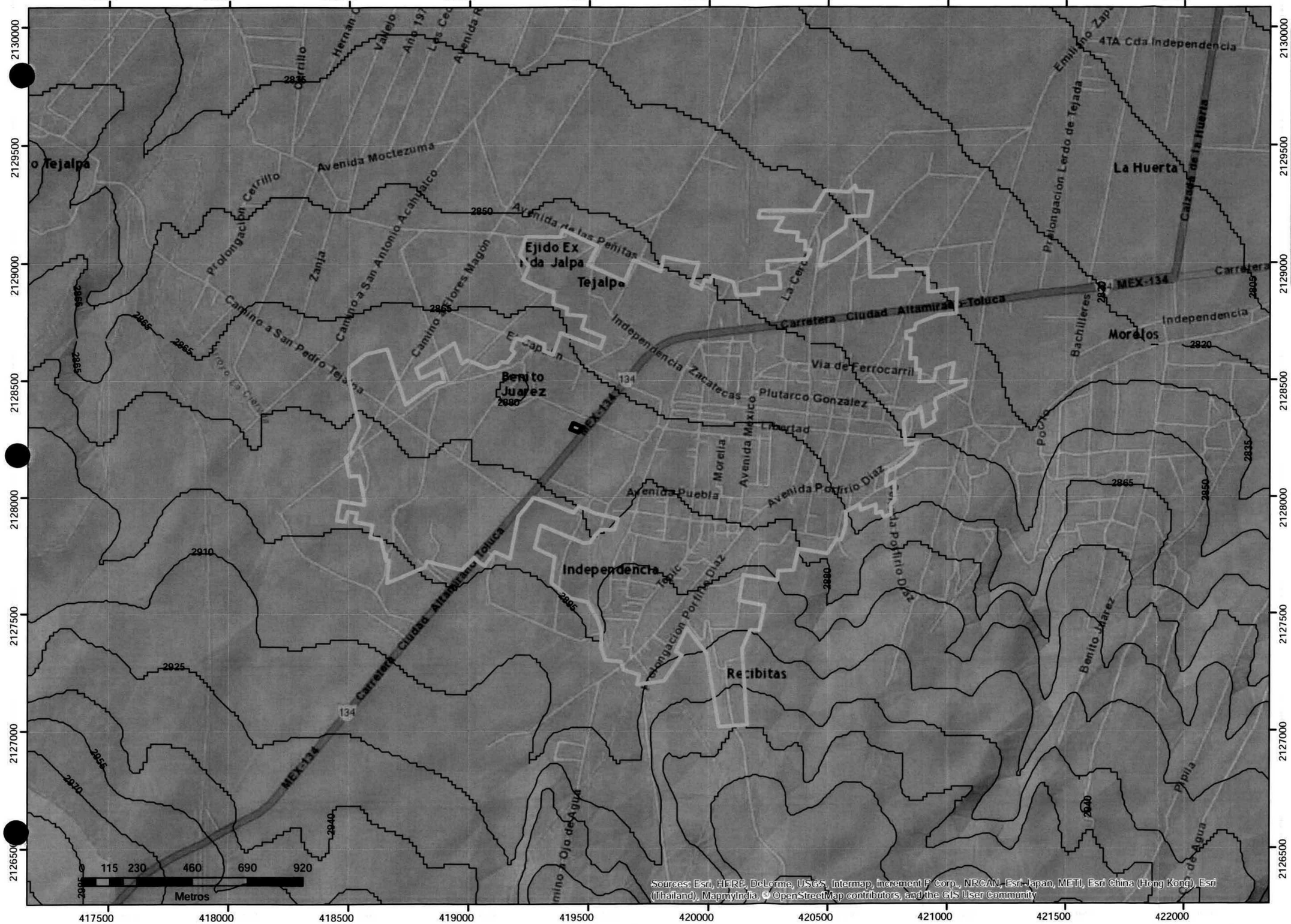
FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

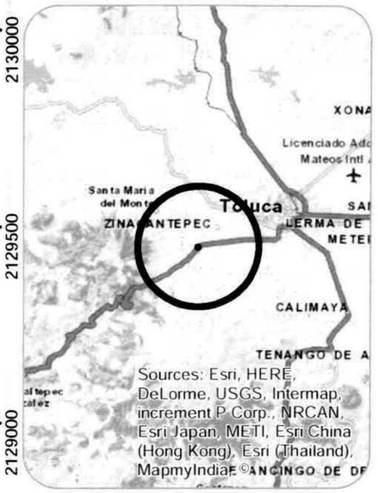
La fractura más cercana se encuentra a unos 9 Km al sur del predio y otra aproximadamente a 13 Km al oeste, sin que se observe una afectación directa



Plano de Fallas y Fracturamientos


417500
418000
418500
419000
419500
420000
420500
421000
421500
422000
2130000
2129500
2129000
2128500
2128000
2127500
2127000
2126500
Ts(Vc)
Q(s)
Cerrillo
Hernan C
Vallejo
Año 19
Los Ced
Avenida R
Avenida Moctezuma
Prolongacion Cerrillo
Zanjil
Camino a San Antonio Acahualco
Camino a Flores Magon
Avenida de las Penitas
Ejido Ex
Hda Jalpa
Tejalpa
La Cerca
Camino a San Pedro Tejalpa
Arroyo La Cienega
El Capulin
Benito
Juarez
Independencia Zacatecas
Via de Ferrocarril
Plutarco Gonzalez
Libertad
Morelia
Avenida Mexico
Avenida Puebla
Avenida Porfirio Diaz
Tepic
Independencia
Prolongacion Porfirio Diaz
Recibitas
Carretera Ciudad Altamirano Toluca
MEX-134
134
Prolongacion Lerdo de Tejada
4TA Cda Independencia
La Huerta
Calzada de la Huerta
Bachilleres
Morelos
Independencia
Carretera
Benito Juarez
Pipila
Camino a Ojo de Agua
Ojo de Agua
0 115 230 460 690 920
Metros
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Toluca
ZINACANTEPEC
LERMA DE
CALIMAYA
TENANGO DE A
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Proyecto
Area de Influencia
Rocas
Q(s)
Ts(Vc)
N
W
E
S
Escala
1:15,000
UTM ITRF92
Zona 14N
ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC
Municipio de Zinacantepec
Estado de México
PL-GEOLOGIA





Proyecto
Area de Influencia
Curvas de Nivel
Modelo de Elevación Digital
4359 - 4635
4083 - 4359
3807 - 4083
3531 - 3807
3255 - 3531
2979 - 3255
2703 - 2979
2427 - 2703
2151 - 2427
1875 - 2151

N
W E
S

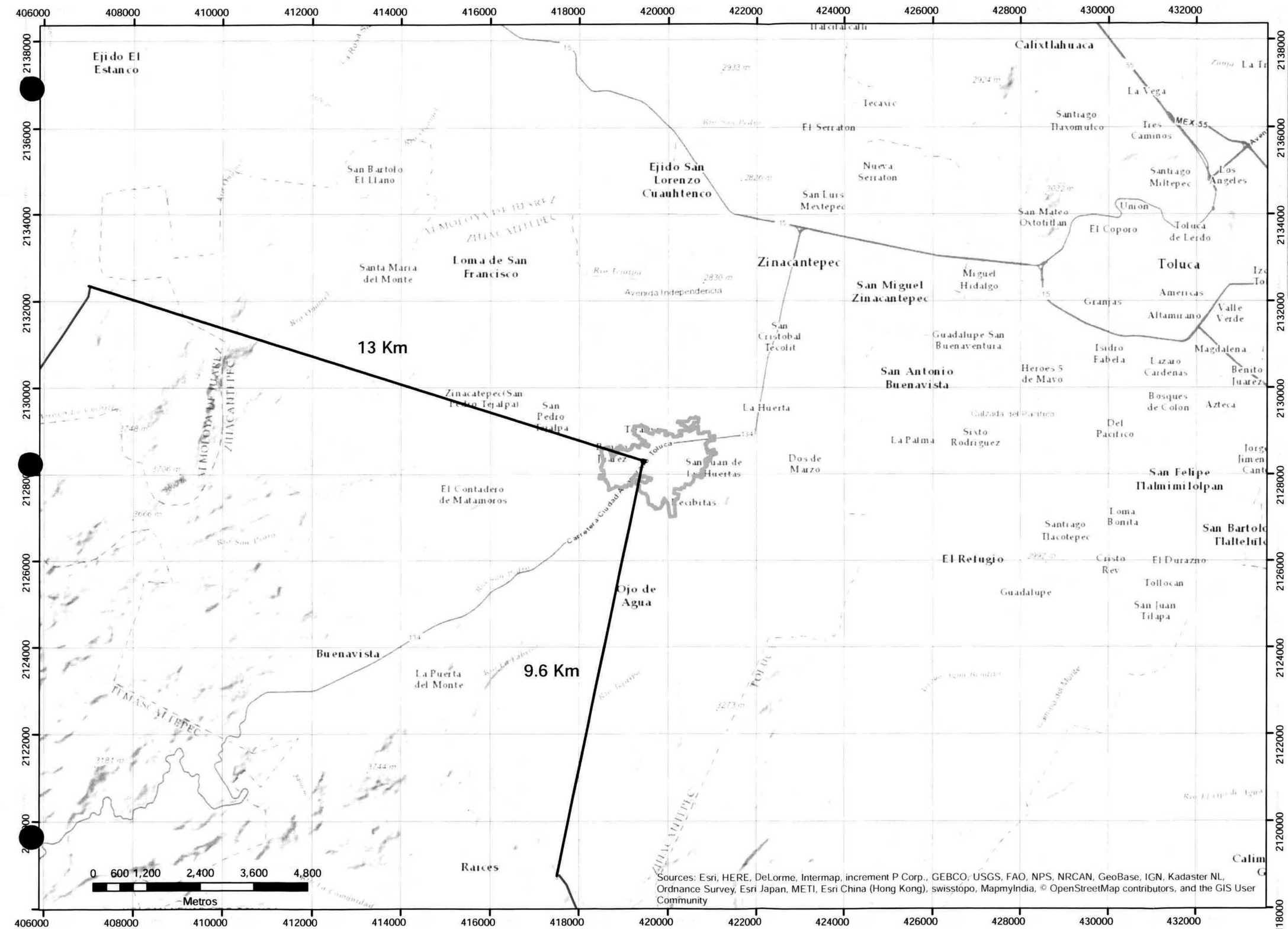
Escala
1:15,000

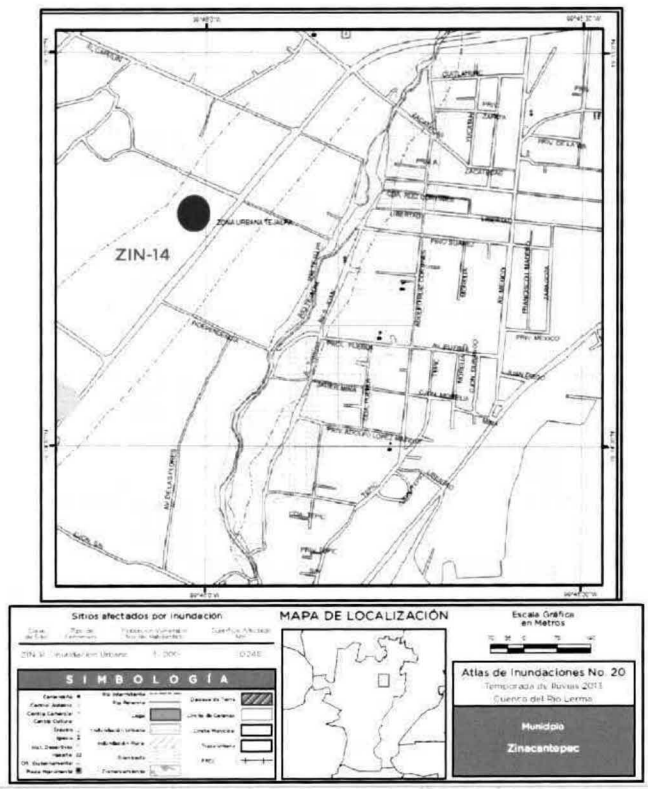
UTM ITRF92
Zona 14N

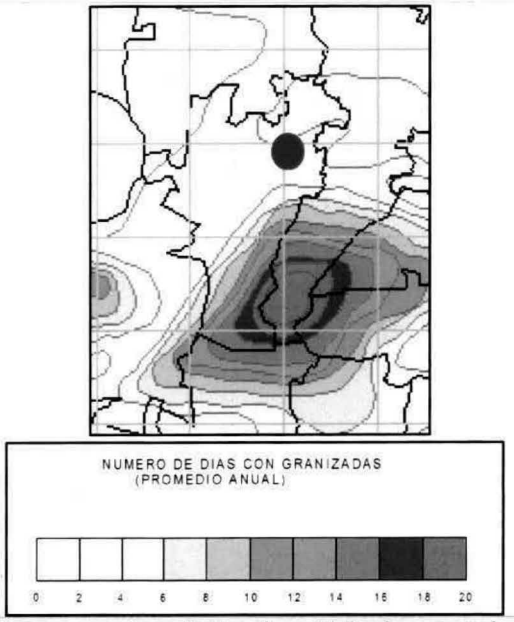
ESTACION DE CARBURACION CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-TOPOGRAFICO

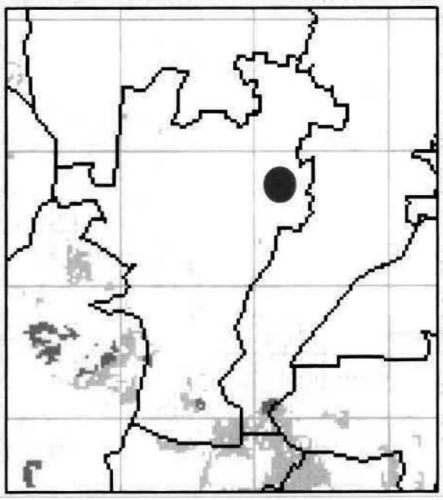

406000
408000
410000
412000
414000
416000
418000
420000
422000
424000
426000
428000
430000
432000
2138000
2136000
2134000
2132000
2130000
2128000
2126000
2124000
2122000
2120000
2118000
Ejido El Estanco
Calixtlahuaca
La Vega
Santiago Tlaxomulco
Tres Caminos
MEX-55
Tecaxic
El Serraton
Ejido San Lorenzo Cuauhtenco
Nueva Serraton
San Luis Mextepec
Santiago Miltepec
Los Angeles
Union
San Mateo Oxtotitlan
El Coporo
Toluca de Lerdo
Toluca
San Bartolo El Llano
Santa Maria del Monte
Loma de San Francisco
Zinacantepec
Miguel Hidalgo
San Miguel Zinacantepec
Granjas
Americas
Altamirano
Valle Verde
Avenida Independencia
San Cristobal Tecolit
Guadalupe San Buenaventura
Isidro Fabela
Lazaro Cardenas
Magdalena
Benito Juarez
Heroes 5 de Mayo
San Antonio Buenavista
13 Km
Zinacatepec(San Pedro Tejalpa)
San Pedro Tejalpa
La Huerta
Bosques de Colon
Azteca
Del Pacifico
La Palma
Sixto Rodriguez
Dos de Marzo
San Juan de Las Huertas
San Felipe Halmimilolpan
El Contadero de Matamoros
Tecibitas
Santiago Tlacotepec
Loma Bonita
El Refugio
Cristo Rey
El Durazno
Tollocan
Guadalupe
San Juan Tilapa
Ojo de Agua
Buenavista
La Puerta del Monte
9.6 Km
Raices
0 600 1,200 2,400 3,600 4,800
Metros
Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Toluca
ZINACANTEPEC
CALIMAYA
TENANGO DE A
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia
Proyecto
Area de Influencia
Fallas y Fracturas
FALLA
FRACTURA
N
W
E
S
Escala 1:80,000
UTM ITRF92 Zona 14N
ESTACION DE CARBURACION CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC
Municipio de Zinacantepec Estado de México
PL-FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

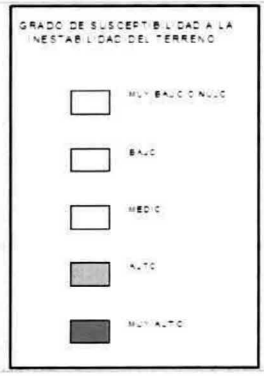
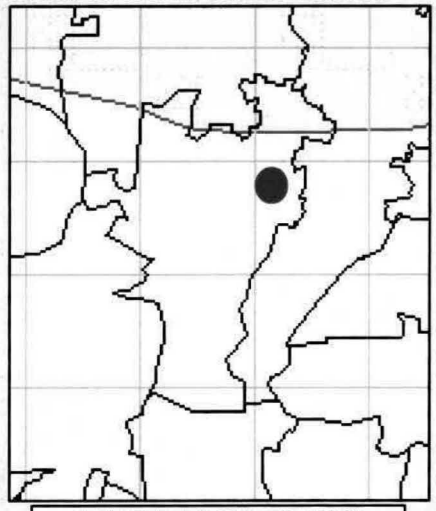
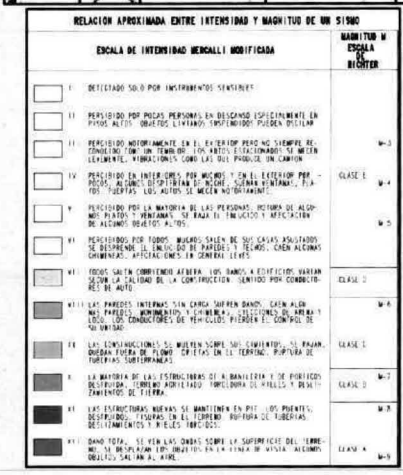
Tipo de Riesgos	¿Es susceptible? (Si/No)
Riesgos Hidrometeorológicos	
Inundaciones	Dentro del área de influencia y conforme al Atlas de Inundaciones No. 20 de la CAEM existen áreas de inundación. 
Huracanes	No
Heladas	Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, dentro del área de influencia estas se dan en un promedio de 2 a 4 anuales.

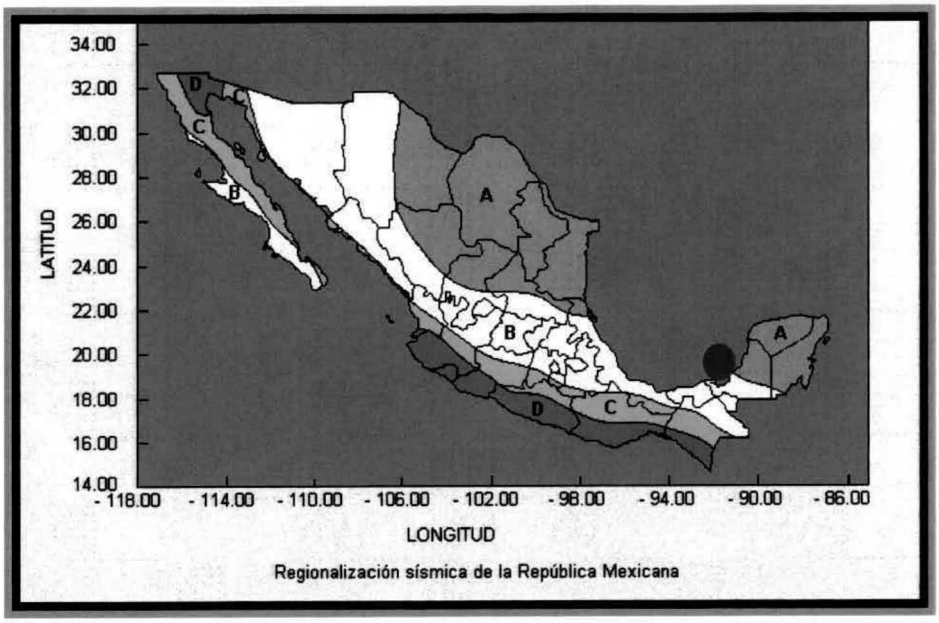
	
Tormentas de granizo	Los datos son iguales a las Heladas, se dan en promedio de 2 a 4 anuales

Riesgos Geológicos

Suelos inestables	No
Deslizamientos de tierra	Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, dentro del área de influencia presenta un grado de susceptibilidad muy bajo o nulo



	
Hundimientos	No
Sismos	Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, el proyecto se encuentra dentro de la zona sísmica VI donde es percibido por todos, muchos salen de sus casas asustados  
Fallas o Fracturas	No
Posible Actividad Volcánica	Aunque se encuentra en la zona del Eje Neovolcánico, no existe historial de actividad volcánica en la zona.



Regionalización sísmica de la República Mexicana

IV.2.1.3.- SUELOS Y EDAFOLOGÍA

Conforme al INEGI, dentro del área de influencia del proyecto se encuentra en un tipo de suelo:

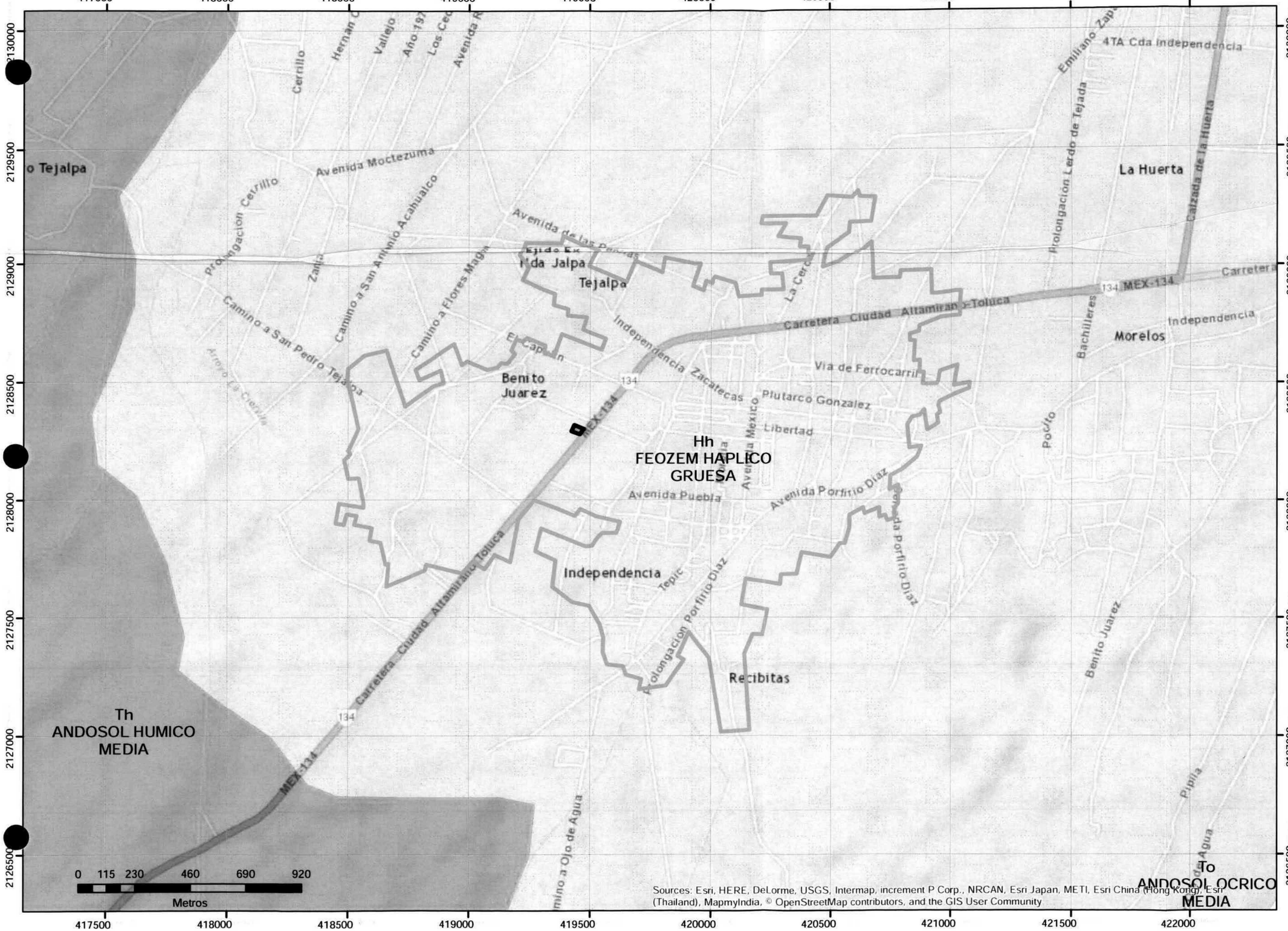
Tipo de suelo	Textura	Fase física
Hh – Feozem Haplico	Gruesa	ND

GRADO DE EROSIÓN DEL SUELO.

No se observó erosión a lo largo del trayecto



Plano de Edafología


Hh
FEOZEM HAPLICO
GRUESA
Th
ANDOSOL HUMICO
MEDIA
To
ANDOSOL OCRICO
MEDIA
Tejalpa
La Huerta
Morelos
Benito Juarez
Independencia
Recibitas
Avenida Moctezuma
Avenida Puebla
Avenida Porfirio Diaz
Carretera Ciudad Altamirano-Toluca
MEX-134
Camino a San Pedro Tejalpa
Camino a San Antonio Acahualco
Camino a Flores Magon
Prolongacion Cerrillo
Prolongacion Lerdo de Tejada
Calzada de la Huerta
Independencia Zacatecas
Plutarco Gonzalez
Libertad
Via de Ferrocarril
Avenida de las Palmas
Ejido Ex
Tejalpa
El Capulin
Arroyo La Ciencia
Pipila
Camino a Ojo de Agua
Bachilleres
Pocito
Cerrillo
Vallejo
Los Cedros
Avenida Revolucion
Emiliano Zapata
4TA Cda Independencia
417500
418000
418500
419000
419500
420000
420500
421000
421500
422000
2130000
2129500
2129000
2128500
2128000
2127500
2127000
2126500
0 115 230 460 690 920
Metros
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Toluca
Licenciado Adolfo Lopez Mateos Intl
Santa Maria del Monte
ZINACANTEPEC
LERMA DE
CALIMAYA
TENANGO DE A
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia,
Proyecto
Area de Influencia
Tipos de Suelo
Hh
Th
N
W
E
S
Escala
1:15,000
UTM ITRF92
Zona 14N
ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC
Municipio de Zinacantepec
Estado de México
PL-SUELOS-EDAFOLOGIA

IV.2.1.4.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Dentro del área de influencia del proyecto se localizan corrientes de tipo perene, intermitente y cuerpos de agua; así como que los coeficientes de escurrimiento se encuentran de 10 a 20% dentro del área de influencia.



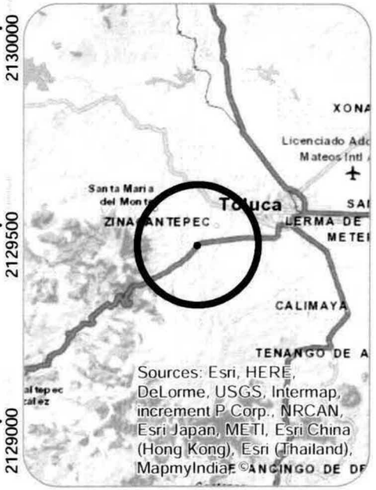
Plano de Hidrología Superficial

Proyecto
Area de Influencia

Obras
MANANTIAL
NORIA
POZO

Corrientes de Agua
INTERMITENTE
PERENNE
Cuerpos de Agua

Coeficiente de Escurrimiento
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%



N
W E
S

Escala
1:15,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-HIDROLOGIA SUPERFICIAL

0 115 230 460 690 920
Metros

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

IV.2.1.5.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La zona donde se ubica el proyecto es en la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago en la cuenca Río Lerma-Toluca, subcuenca Rio Tejalpa; se tiene que destacar que el área de influencia del proyecto está sobre:

- Material no consolidado con posibilidades bajas.
- Material no consolidado con posibilidades altas.

Profundidad y dirección

Dentro del polígono del área de influencia, no se tienen datos específicos de aguas subterráneas, sin embargo, los datos más cercanos se encuentran al oeste a 1 Km con dirección sur oeste- nor este.



Plano de Hidrología Subterránea (Dirección del flujo)

Proyecto
Area de Influencia
Obras
MANANTIAL
NORIA
POZO
Flujos de Agua Subterranea
Materiales del Suelo
Material consolidado con posibilidades altas
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades medias
Material no consolidado con posibilidades altas
Material no consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades medias

1 Km

Ejido Ex Hda Jalpa Tejalpa

Benito Juarez

Independencia

Recibitas

Morelos

Carretera Ciudad Altamirano-Toluca

MEX-134

Avenida Puebla

Avenida Moctezuma

Prolongacion Cerrillo

Camino a San Antonio Acahuixco

Camino a Flores Magon

Avenida de las Penitas

Independencia Zacatecas

Via de Ferrocarril

Plutarco Gonzalez

Libertad

Avenida Mexico

Morelia

Avenida Porfirio Diaz

Prolongacion Porfirio Diaz

Tepic

Camino a Ojo de Agua

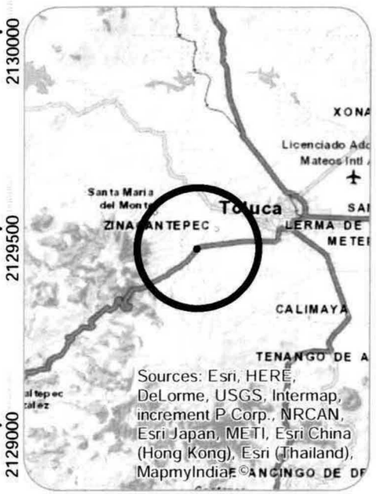
Pipila

Bachilleres

Prolongacion Lerdo

0 115 230 460 690 920
Metros

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



N
W E
S

Escala
1:15,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-HIDROLOGIA SUBTERRANEA

IV.2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1.- VEGETACIÓN TERRESTRE

La vegetación presente en el área de influencia de acuerdo al INEGI, pertenece al tipo:

Tipo de Vegetación	Tipo	Erosión
TA – AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL	Agrícola	Sin erosión apreciable
ZU – COMPLEMENTARIA	No Aplicable	Sin erosión apreciable
RA – AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL	Agrícola	Sin erosión apreciable

Dentro del predio no se observaron árboles, únicamente pastizal de temporal y algunos arbustos. Cercano al proyecto existe un sauce llorón, el cual deberá ser respetado adecuando las entradas y salidas del proyecto.





Plano de Vegetación en el Área de Influencia

RA
AGRÍCOLA-PECUARIO-FORESTAL
AGRÍCOLA

ZU
COMPLEMENTARIA
NO APLICABLE

TA
AGRÍCOLA-PECUARIO-FORESTAL
AGRÍCOLA

BC
AGRÍCOLA-PECUARIO-FORESTAL
FORESTAL

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

0 115 230 460 690 920
Metros

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia,

Proyecto
Area de Influencia
Tipo de Vegeación
BC
RA
TA
ZU

N
W E
S

Escala
1:15,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE
CARBURACION
CARR. TOLUCA-
TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-TIPO DE
VEGETACION

El área de influencia presenta fauna escasa conforme al proceso de urbanización aunado al alto grado de campos agrícolas. Los lugares donde podemos encontrar algo de fauna es en áreas donde todavía existe vegetación como árboles.

IDENTIFICACIÓN DE FAUNA			
NOMBRE COMUN	**GÉNERO**	**OBSERVACIONES**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
Mamíferos			
Ratones	*Sigmodon, Peromyscus, Reithrodontomys*	Observados en áreas de cultivo y cerca de viviendas	NA
Cerdo	*Sus Scrofa Domestica*	Se observan en algunas viviendas	NA
Caballo	*Equus Ferus Caballus*	Se observan en algunas viviendas	NA
Burro	*Equus Africanos Asinus*	Se observan en algunas viviendas	NA
Ovejas	*Ovis Orientalis Aries*	Se observan en algunas viviendas	NA
Cabra	*Capra*	Se observan en algunas viviendas	NA
Res	*Bos Primigenius Taurus*	Se observan en algunas viviendas	NA
Vaca	*Bos Primigenius Taurus*	Se observan en algunas viviendas	NA
Aves			
Gallinas	*Gallus Domesticus*	Se observan en algunas viviendas	NA
Golondrina	*Hirundo*	Observado en las inmediaciones	NA
Reptiles			
Culebra	*Tamnophis*	Observada cercanas a cuerpos de agua, zonas de cultivo cercanas a cuerpos de agua	NA
Lagartija	*Eumeces*	Observadas en las inmediaciones	NA

IV.2.3.- PAISAJE

El paisaje de la zona comprende áreas agrícolas y viviendas dispersas, y el fondo escénico es amplio.
Visibilidad. La cuenca visual hacia el proyecto es amplia en los puntos de observación de la zona:
Calidad Paisajística.
Características intrínsecas en el punto del proyecto.

- **Norte:** Carretera
- **Sur:** Carretera
- **Este:** Vivienda y zonas agrícolas
- **Oeste:** Áreas agrícolas
- **Calidad visual del entorno inmediato.**
- En el entorno inmediato se observan terrenos agrícolas y baldíos, además de casas dispersas ubicadas en las inmediaciones de la carretea principalmente.
- **Calidad del fondo escénico.**
- **Topografía**: El fondo escénico es amplio con topografía semi plana.
- **Vegetación**: Escasa vegetación, se observan árboles en las orillas de la carretera.
- **Naturalidad**: El paisaje en el fondo se observa alterado por la actividad agrícola y habitacional.
- **Singularidad**: Toda la zona en la cuenca visual está compuesta del mismo tipo de paisaje.
- **Fragilidad.** Muy baja fragilidad ya que el paisaje es alterado por la actividad agrícola y construcciones sin elementos arquitectónicos de valor.

Valoración directa subjetiva
Para representar el valor relativo del paisaje, se establecieron puntos de observación en una malla para evaluar las vistas del área, tomando en cuenta la población potencial de observadores, la accesibilidad a los puntos de observación y vías de comunicación, utilizando el método de *Fines*:

Escala Universal de Valores Absolutos

Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Se establecen puntos de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística, mediante la media aritmética.
Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, a la población potencial de observadores, y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

$V_R = K \cdot Va$

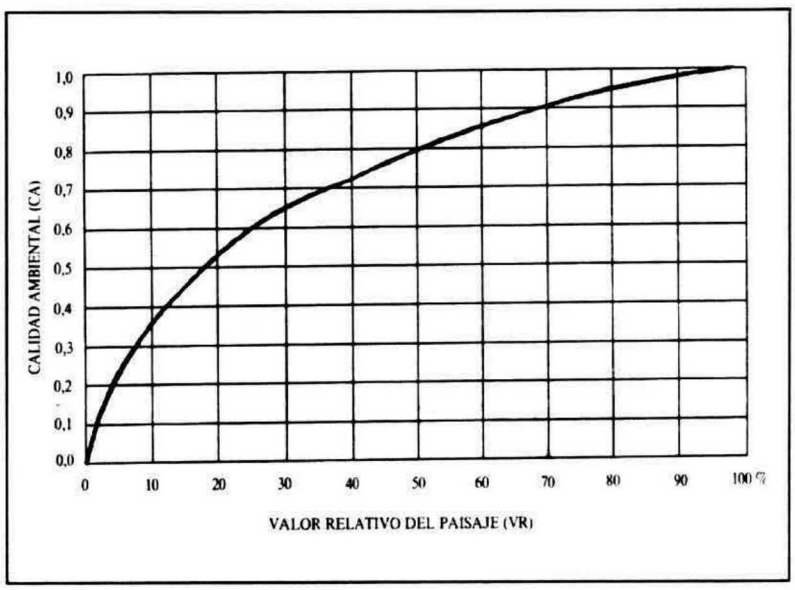
siendo: $K = 1.125\ [P/d \cdot Ac \cdot S]^{1/4}$

donde:

P = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.
d = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.
Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).
S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

N.º habitantes	*P*	*Distancia (km)*	*d*
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6
50000-100000	7	10-15	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
> 1000000	10	> 50	10

Tomamos como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, Va, acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.



Punto de observación	*Paisaje [Va] (Subjetivo)*	*Ratio Tamaño de población [P]*	*Ratio Distancia a población [d]*	*Accesibilidad [Ac]*	*Cuenca Visual [S]*	*Valor Relativo [Vr] (Subjetiva)*
Norte	2	1	2	4	3	**3.52**
Sur	2	1	2	4	3	**3.52**
Oeste	3	1	2	4	3	**5.28**
Este	4	1	2	4	3	**7.04**

El promedio es de 4.84% significa que de acuerdo al valor relativo del paisaje, la calidad ambiental de este elemento es de **0.15** en escala de 0 a 1

IV.2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.2.4.1.- GRUPOS ÉTNICOS

Dentro del área de influencia de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, existen 16 personas de 3 años y más que habla alguna lengua indígena, lo que representa el 2.01 por ciento del total municipal; de estas 16 personas el 75% pertenecen al sexo femenino.

	Estado	Municipio	Área de Influencia	% Área de Influencia en comparación al Estado	% Área de Influencia en comparación al Municipio
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	379,075	794	16	0.004	2.01
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	182,350	376	4	0.002	1.06
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	196,725	418	12	0.006	2.87



Plano de Grupos Étnicos

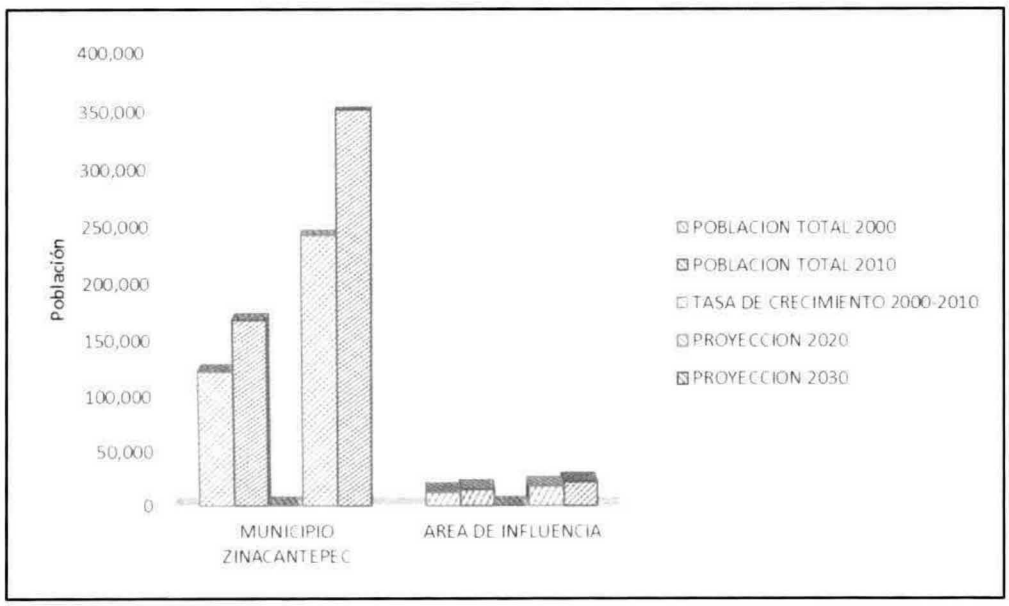


RESUMEN DEL CÁLCULO

IV.2.4.2. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

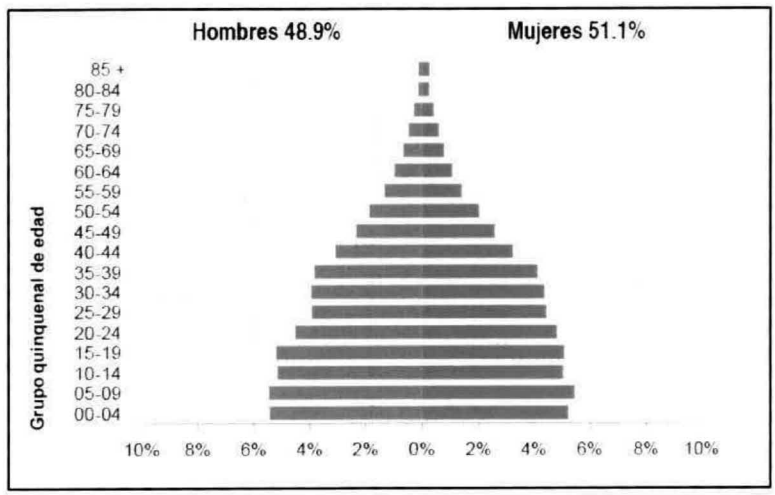
Al calcular la Tasa de Crecimiento del Estado de México entre el año 2000 y 2010 bajo la modalidad geométrica, encontramos que la misma fue de 1.58 por ciento. De forma concluyente podemos indicar la tasa de crecimiento poblacional de 1.58, nos sugiere que en el Estado de México entre los años 2000 al 2010 el incremento anual poblacional fue de 1.58 personas por cada 100 habitantes lo que representa una dinámica demográfica lenta; mientras que, para el municipio de Zinacantepec, este presento una tasa de crecimiento de 3.76 por ciento, lo que nos indica que su crecimiento fue más del doble en comparación con el Estado de México. Por otro lado, las localidades que se encuentra en el polígono del área de influencia del proyecto presentan una tasa de 1.93 por ciento, de mantenerse, generará que en esta zona existan para el año 2030 aproximadamente 21,958.87 habitantes.

	POBLACION TOTAL 2000	POBLACION TOTAL 2010	TASA DE CRECIMIENTO 2000-2010	PROYECCION 2020	PROYECCION 2030
ESTADO DE MEXICO	13,096,686	15,175,862	1.58	17,751,516.22	20,764,311.65
MUNICIPIO ZINACANTEPEC	121,850	167,759	3.76	242,653	350,982
AREA DE INFLUENCIA	12,553	14,982	1.93	18,138.02	21,958.87

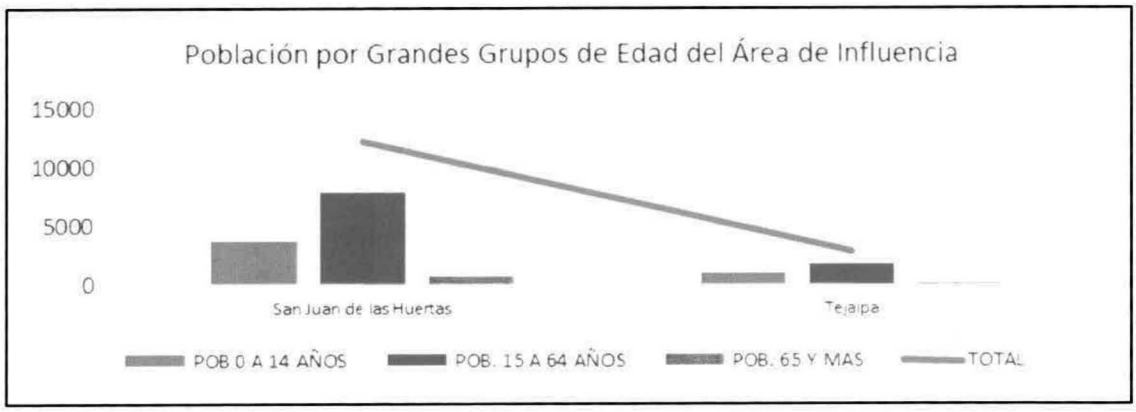


IV.4.2.3.- ESTRUCTURA DE EDADES

El municipio de Zinacantepec tiene 96 hombres por cada 100 mujeres, lo que representa el 51.1% de la población, la mitad de la población tiene 24 años o menos según el Censo de Población y Vivienda 2010 lo que representa una población joven.

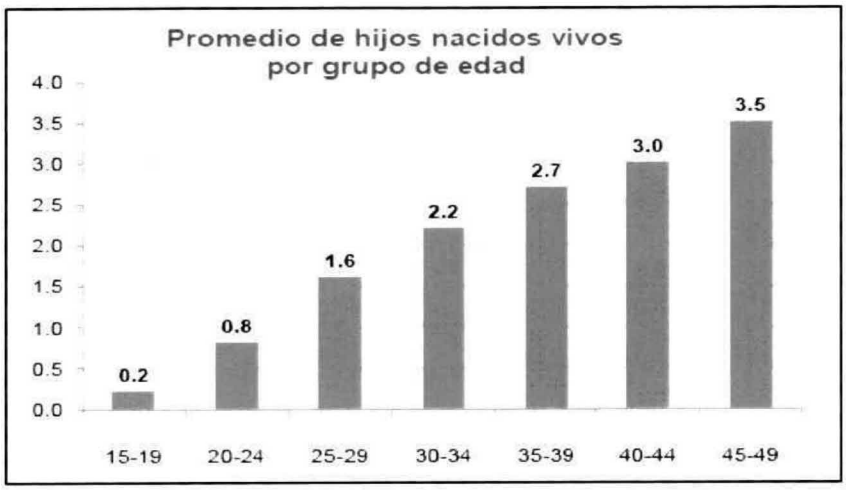


Cabe destacar que dentro del área de influencia del proyecto viven 12,553 habitantes, de los cuales el 60.29 por ciento pertenece a mujeres, donde la localidad con mayor representatividad poblacional es La San Juan de las Huertas; con el 97.61% de la población.

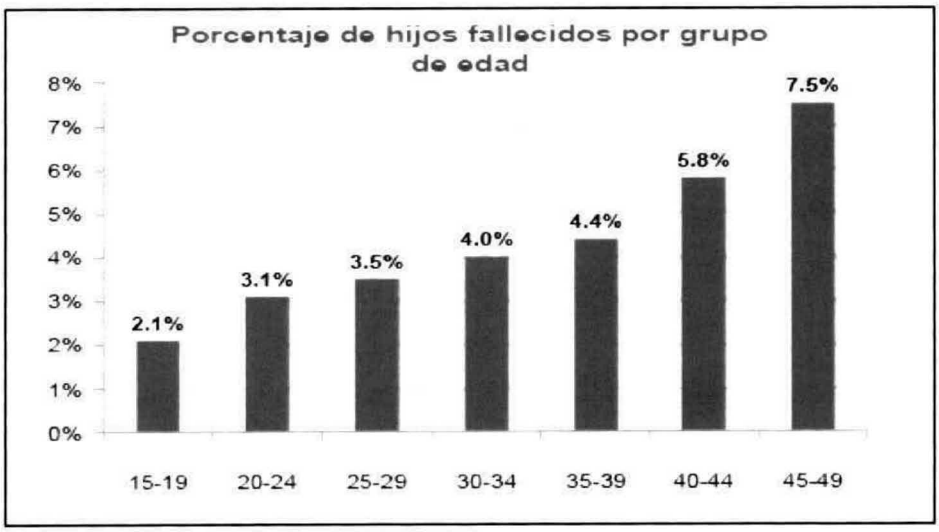


IV.4.2.4.- NATALIDAD Y MORTALIDAD

El municipio de Zinacantepec según el Censo de Población y Vivienda 2010 aporta que, a lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 3.5 para las mujeres entre 45 y 49 años.



En cuanto a mortalidad de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, registra 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos para las mujeres entre 15 y 19 años, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 8.



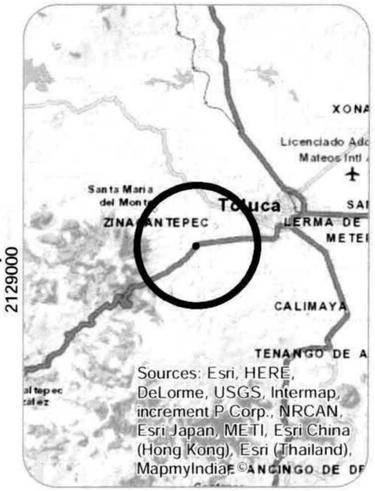
Dentro del área de influencia el mayor promedio de hijos nacidos vivos se ve reflejado en la mayoría de las manzanas, lo que representa una buena natalidad además de concentrarse la mayor cantidad de mujeres de 15 a 49 años de edad.



Plano de Natalidad y Mortalidad

418500 419000 419500 420000 420500 421000

2129000 2128500 2128000 2127500 2127000



Proyecto

Area de Influencia

Pob. Femenina de 15 a 49 años

1 Dot = 3

P_15A49_F

Promedio de Hijos Nacidos Vivos

0 - 1.2

1.3 - 3.3

N W E S

Escala 1:10,000

UTM ITRF92 Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec Estado de México

PL-NATALIDAD Y MORTALIDAD

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

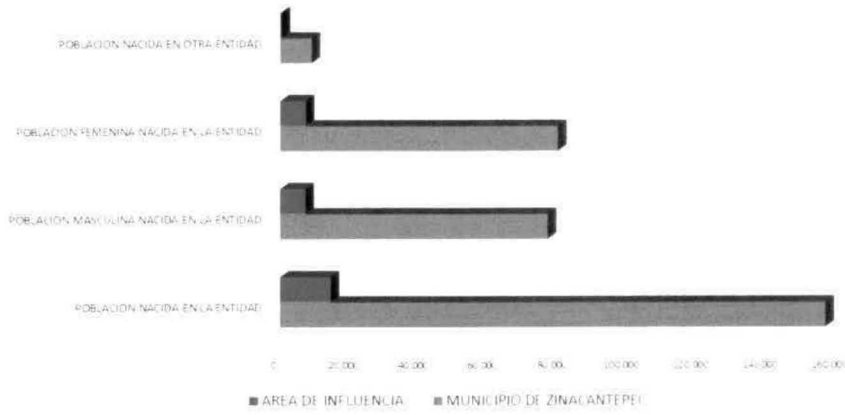
IV.4.2.5.- MIGRACIÓN

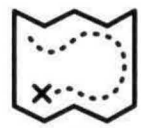
El Municipio de Zinacantepec está experimentando un decremento en el número total de habitantes hombres, esta situación se presenta debido a la migración, ya que salen en busca de mejores oportunidades según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

La migración dentro del área de influencia es correspondiente a un 0.27 por ciento en referencia a las personas que son nacidas en el municipio; y del 3.00 por ciento en comparación a la población nacida dentro del área de influencia; lo que representa que de cada 100 personas que viven en el área 3 han llegado, con lo que podemos resumir que es muy baja la población que ha llegado a radicar a la zona.

Cabe destacar, que la localidad que representa mayor porcentaje de habitantes que nacieron en otra entidad es la localidad de San Juan de las Huertas, la cual concentra el 77.6 por ciento del total de población nacida en otra entidad que vive en la zona de influencia.

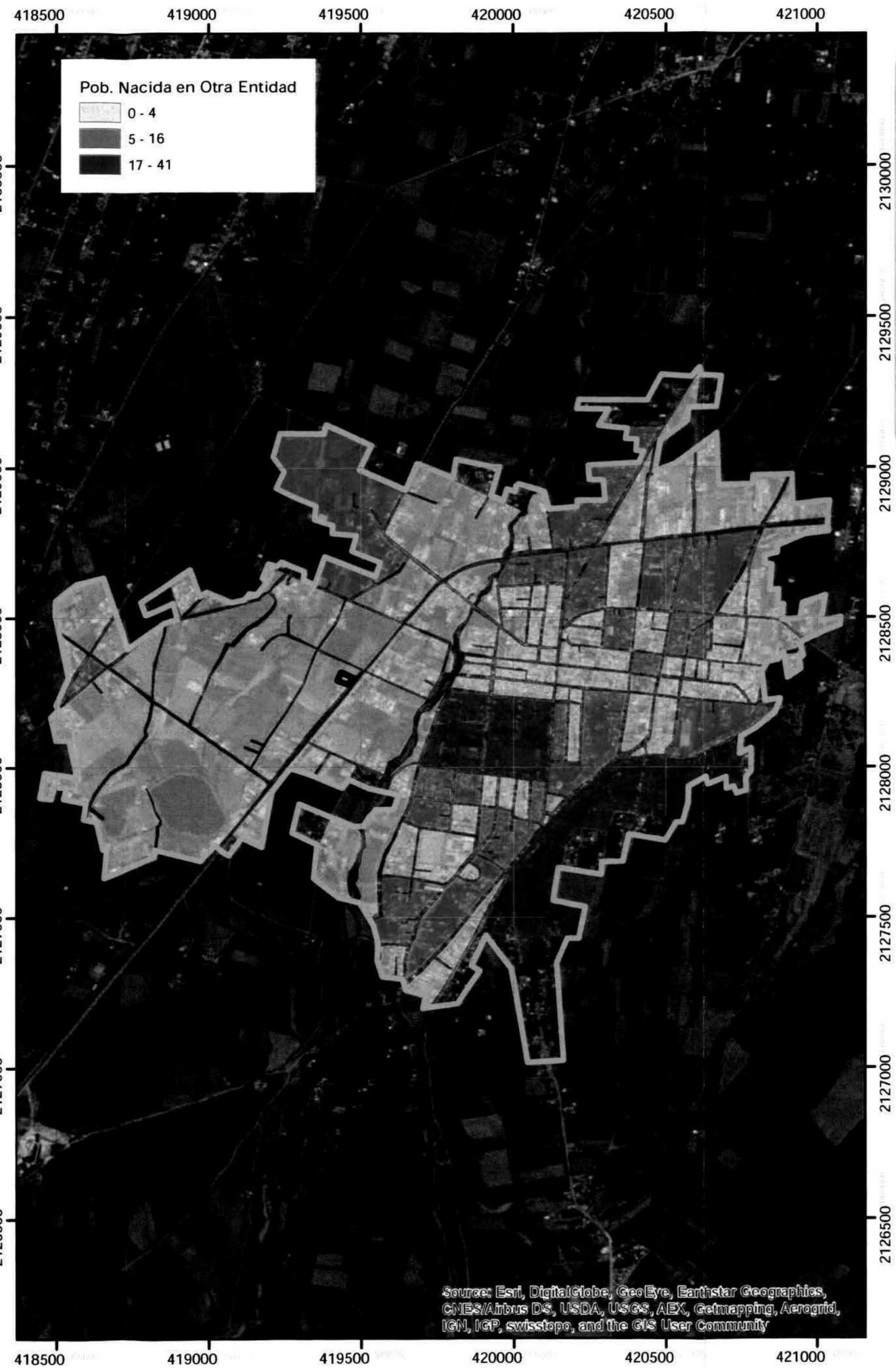
	POBLACION NACIDA EN LA ENTIDAD	POBLACION MASCULINA NACIDA EN LA ENTIDAD	POBLACION FEMENINA NACIDA EN LA ENTIDAD	POBLACION NACIDA EN OTRA ENTIDAD
MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC	156,735	76,945	79,790	9,030
AREA DE INFLUENCIA	14,461	7,192	7,269	434

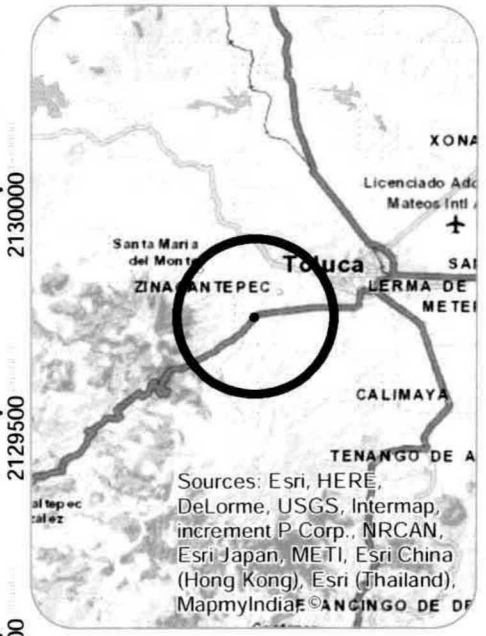




Plano de Migración







Proyecto

Area de Influencia

N

W E

S

Escala
1:17,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

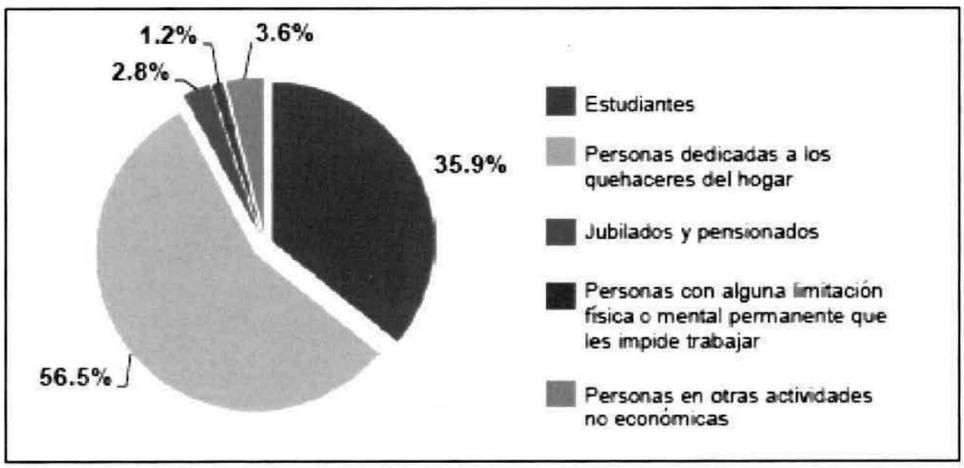
Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-MIGRACION

IV.4.2.6.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

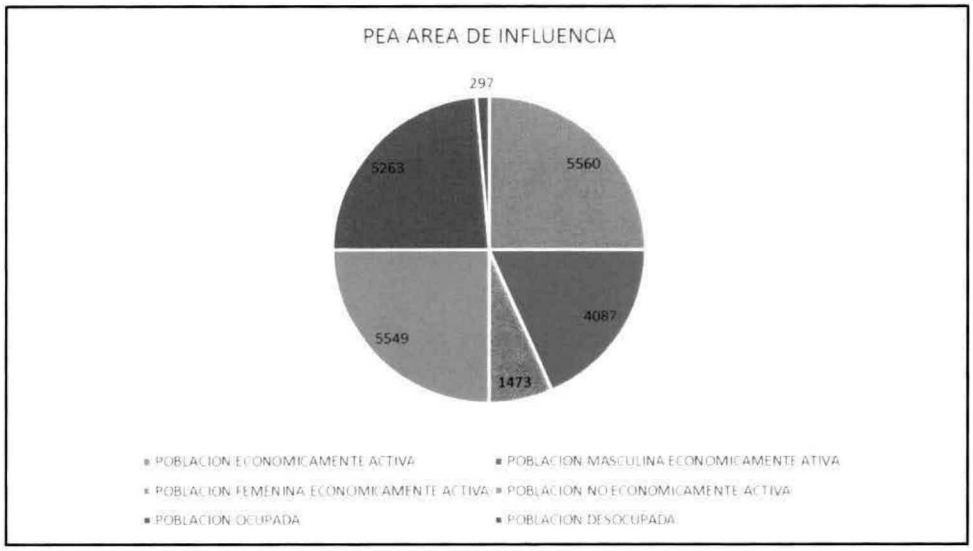
En cuanto a las características económicas del municipio de Zinacantepec; la Población de 12 años y más que se encuentra en edad económicamente activa representa el 51.0 por ciento del total de la población económicamente activa, donde en mayor porcentaje, los hombres son los más activos con un 74.8 por ciento, mientras que la población de 12 años y más no económicamente activos se dedican a quehaceres del hogar según el Censo de Población y Vivienda 2010.

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	51.0%	74.8%	28.7%
Ocupada:	93.6%	92.4%	96.7%
No ocupada:	6.4%	7.6%	3.3%
De cada 100 personas de 12 años y más, 51 participan en las actividades económicas, de cada 100 de estas personas, 94 tienen alguna ocupación			
No económicamente activa:	48.6%	24.7%	70.9%
De cada 100 personas de 12 años y más, 49 no participan en las actividades económicas			
Condición de actividad no especificada:	0.4%	0.5%	0.4%



Por otra parte, el área de influencia del proyecto aporta el 8.8 por ciento de la Población Económicamente Activa del municipio, de lo cual en su mayoría son hombres, así mismo cabe destacar que el número de Población No Económicamente Activa es prácticamente la misma a la Población Económicamente Activa con 5,549 personas.

	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	POBLACION MASCULINA ECONOMICAMENTE ATIVA	POBLACION FEMENINA ECONOMICAMENTE ACTIVA	POBLACION NO ECONOMICAMENTE ACTIVA	POBLACION OCUPADA	POBLACION DESOCUPADA
ESTADO DE MEXICO	6,124,813	4,068,466	2,056,347	5,287,459	5,814,548	310,265
MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC	62,919	44,631	18,288	59,918	58,912	4,007
AREA DE INFLUENCIA	5560	4087	1473	5549	5263	297





Plano Población Económicamente Activa

Proyecto
Area de Influencia

Población Ocupada
0 - 2
3 - 7
8 - 14

Población Ocupada
0 - 52
53 - 123
124 - 273

Población Economicamente Activa
0 - 53
54 - 128
129 - 287

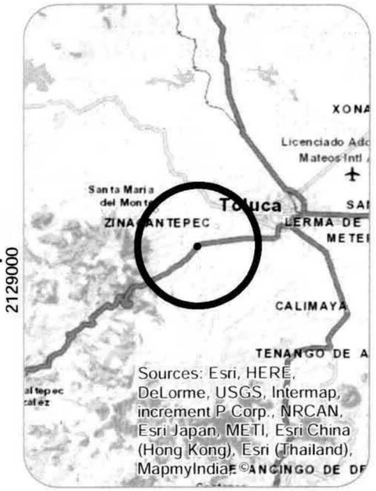
418500 419000 419500 420000 420500 421000

2129000 2128500 2128000 2127500 2127000

Ejido Ex Hda Jalpa
Tejalpa
Avenida de las Penitas a Morelos
Camino a Flores Magon
Camino a San Antonio Acahualco
Benito Juarez
Avenida Benito Juarez
Prolongacion Lerdo
Independencia
Carretera Ciudad Altamirano-Toluca MEX-134
MEX-134
Avenida Porfirio Diaz
Cerrada Porfirio Diaz
Privada Tepic
Recibitas
Calle Vereda
Pocito
1RO de Mayo

0 75 150 300 450 600
Metros

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



N
W E
S

Escala
1:10,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

IV.4.2.7.- GRADO DE MARGINACIÓN

El Grado de Marginación en el área de influencia del proyecto se encuentra dividido en Bajo y Alto, esto de acuerdo a datos de la CONAPO. Los datos se tomaron de acuerdo a las localidades que se ubican dentro del área de influencia del proyecto en el municipio de Zinacantepec.

	Población Total	Índice de Marginación	Grado de Marginación	Índice de Marginación en Escala 0 a 100	Lugar que Ocupa en el Contexto Nacional	Lugar que Ocupa en el Contexto Estatal
San Juan de las Huertas	12,253	-1.103991399	Bajo	5.887694119	98,171	3,886
Tejalpa	2,729	-0.665768531	Alto	9.366625677	76,803	2,804



Plano de Marginación

PREPARACIÓN DEL SITIO

	Mano de Obra Calidad de Vida		Mano de Obra Nivel de empleo		Mano de Obra Ingresos para la Economia Local		Uso de Vehículos y Maquinaria Calidad del Aire		Uso de Vehículos y Maquinaria Ruido	
Naturaleza	Positivo	1	Positivo	1	Positivo	1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Parcial	2	Parcial	2	Parcial	2	Puntual	1
Momento	Inmediato	3	Inmediato	3	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Inmediato	3
Persistencia	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2
Reversibilidad	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Directo	4	Indirecto	1	Indirecto	1	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	No aplica	1	No aplica	1	No aplica	1	Medio Plazo	2	Inmediata	1
Total		19		21		18		-18		-19
Observaciones										

PREPARACIÓN DEL SITIO

	Uso de Vehículos y Maquinaria Tráfico		Acarreo de Materiales Calidad del Aire		Acarreo de Materiales Características Suelo		Acarreo de Materiales Salud e Higiene		Agua Residual Olor	
Naturaleza	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Media	2	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Parcial	2	Puntual	1	Parcial	2	Puntual	1
Momento	Inmediato	3	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	2	Temporal	2	Permanente	4	Temporal	2	Temporal	2
Reversibilidad	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Indirecto	1	Directo	4	Indirecto	1	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1	Inmediata	1	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Mitigable	4
Total		-22		-18		-22		-22		-21
Observaciones										

IV.4.2.8.- FACTORES SOCIO CULTURALES

El *área donde se ubica el proyecto se conforma por urbana y rural; donde sus características en su* mayoría son caserío disperso, terrenos agrícolas y forma parte de la Zona Metropolitana de Toluca y debido a su cercanía con el área urbana continua de los municipios colindantes se ha convertido en una zona de crecimiento.

La población de la zona se dedica a la agricultura, así como al comercio y quienes no encuentran ocupación en estos giros o porque no es muy rentable el sector agrícola han tenido que buscar nuevas opciones de empleo en municipios aledaños, como por ejemplo Toluca o Lerma, que concentran grandes zonas industriales y se puede evidenciar por el gran número de rutas de transporte público que corren de este punto hacia los otros.

Una característica de la zona es que la población es relativamente joven la cual tiene necesidades de empleo y vivienda y dejan de lado las costumbres heredadas por los padres aunado a la cercanía con la ciudad de Toluca de donde esta población está tomando la cultura.

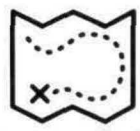
Dentro del área existen dos áreas muy marcadas, las cuales están muy delimitadas por una corriente de agua que corre de sur a norte y que se ha convertido en una barrera natural para el crecimiento del área urbana continua y que está generando que el crecimiento vaya hacia la parte norte, sur y este.

Cabe destacar que dentro del área de influencia del proyecto y específicamente donde se ubica el proyecto, la vialidad (Carretera Toluca-Temascaltepec) es muy importante dentro de la región ya que está encargada de mover infinidad de población que viene de los municipios del sur del Estado, así como llevar turistas a los lugares que tienen esas características de otros estados por lo que en la zona tiene un gran potencial de desarrollo y se puede considerar como un eje de desarrollo en la zona.

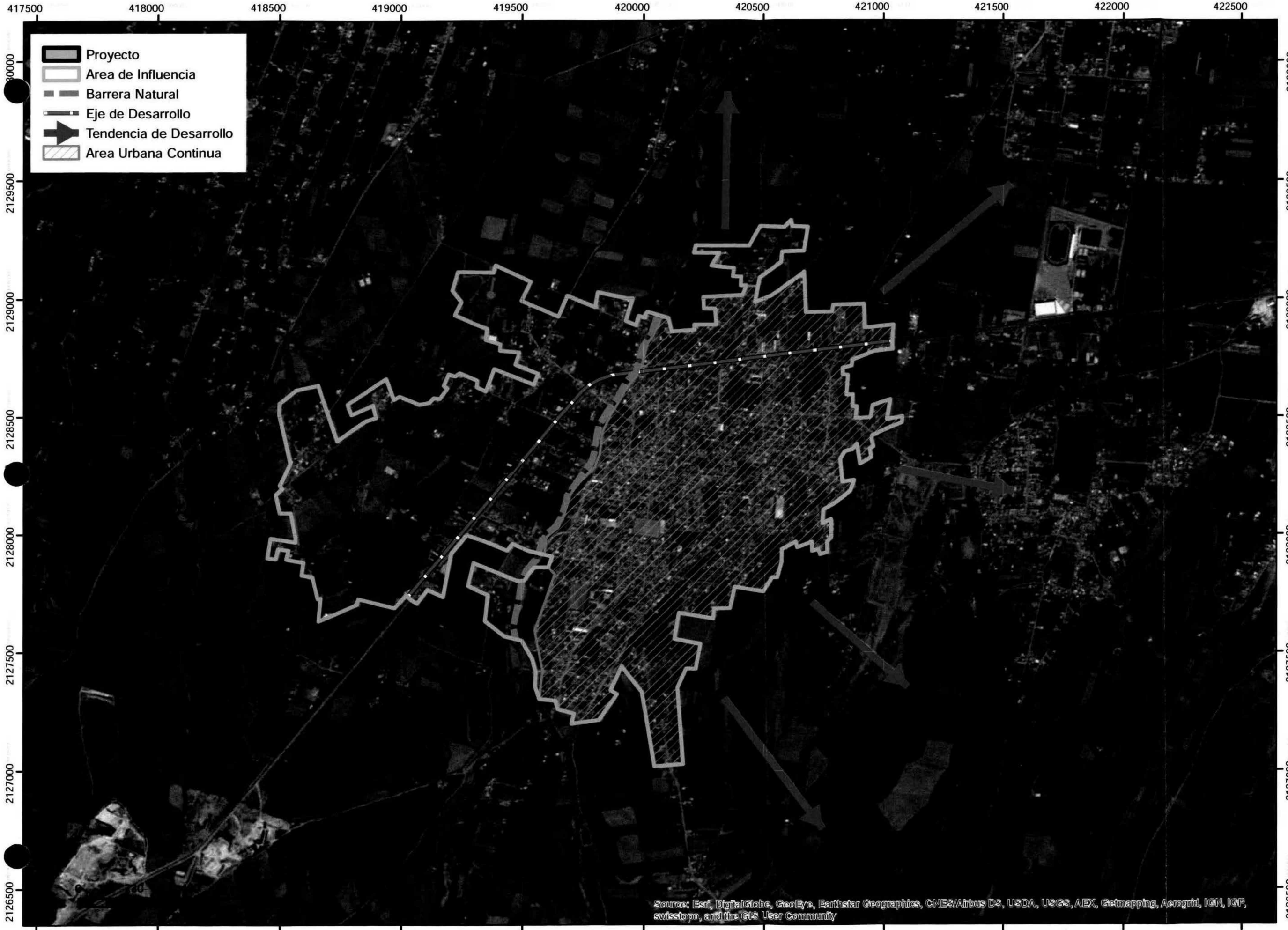
Una característica importante que jugara la estación de carburación es el de acercar el producto a la población y que no tenga que recorrer distancias grandes para satisfacerse del servicio generando con esto ahorro.

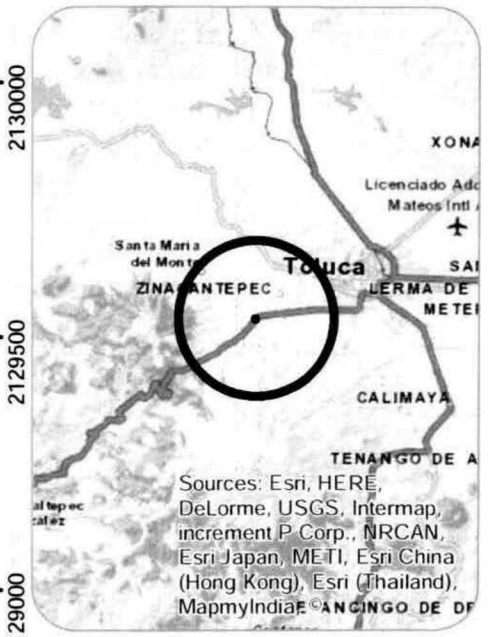
Cabe destacar que la estación de servicio no tiene una afectación sociocultural ya que no producirá cambios significativos en el entorno, pero generará fuentes de empleo con lo que mejorará la calidad de vida de algunas familias de la zona evitando que algunos pobladores tengan que salir de su lugar de residencia en busca de un trabajo.

Otro punto importante es que no afectará el entorno rural ya que solo se establecerá en el área marcada.



Plano de Factores Socioculturales





N
W E
S

Escala
1:15,000

UTM ITRF92
Zona 14N

ESTACION DE CARBURACION
CARR. TOLUCA-TEMASCALTEPEC

Municipio de Zinacantepec
Estado de México

PL-FACTORES SOCIOCULTURALES

IV.2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para la identificación de los diversos componentes del sistema ambiental y de la situación actual de la zona de influencia, además de los datos de los apartados IV.2.1 al IV.2.4, se utilizó una lista de verificación preliminar que apoyará posteriormente en la identificación de los impactos generados por las diversas fases que componen al proyecto.

En la siguiente lista de verificación se seleccionarán los aspectos del medio que de acuerdo a una primera valoración son los aspectos más importantes en una escala subjetiva de Alto-Medio-Bajo-Nulo, con el fin de eliminar aspectos poco significativos que pudieran en un momento dado afectar una valoración global del entorno.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Aspecto	Grado de importancia	Comentarios
Suelo		
Erosiones	*Medio*	La condición de abandono actual del terreno y la falta de ocupación por actividad agrícola o forestal, son riesgos potenciales a erosión, pero la zona se encuentra cubierta con maleza.
Contornos del suelo.	*Bajo*	Las pendientes en el área son casi nulas.
Aspectos físicos endémicos	*Bajo*	Se tienen aspectos físicos propios de la zona aunque ya han sido degradados por las actividades agrícolas, comerciales y urbanas del área.
Aire /climatología		
Contaminación actual	*Bajo*	El aire en la zona puede considerarse de buena calidad ya que no existen fuentes cercanas de emisiones, aunque el propio paso de vehículos por la carretera genera emisiones, éstas son dispersadas rápidamente.
Agua		
Descargas al suelo	*Bajo*	Actualmente cuenta con sistema de drenaje municipal
Cuerpos de agua superficiales, calidad de agua.	*Baja*	No se observan cuerpos de agua superficiales ni canales de riego aledaños que puedan ser afectados por el proyecto.
Calidad del acuífero	*Alto*	La calidad del acuífero es buena.
Ruido		
Niveles actuales de ruido	*Bajo*	Los niveles actuales de ruido son producidos por tránsito local y ocasionalmente por la maquinaria que se emplea para trabajar los cultivos cercanos.
Flora		
Diversidad de la flora.	*Bajo*	Las especies encontradas en el predio no son nativas, endémicas ni de importancia para la

		conservación; la perdida de cobertura vegetal no es significativa.
Hábitat o lugares endémicos especies en peligro de extinción.	***Bajo***	No se identificaron especies en peligro de extinción, protegido o endémico. Se refiere exclusivo al área del proyecto.
Fauna		
Hábitats existentes de animales.	***Medio***	El hábitat en la zona se encuentra degradado por las actividades agrícolas, la fauna original ha sido desplazada.
Uso de Suelo		
Uso de suelo actual y planeado	***Bajo***	El lugar se encuentra abandonado pero tiene aptitud para crecimiento en el futuro.
Recursos Naturales		
Uso de recursos naturales	***Medio***	El recurso natural más usado en la zona es el suelo para actividades agrícolas.
Áreas de reserva ecológica, parque nacional.	***Bajo***	El proyecto no se ubica dentro de algún área natural protegida.

Transportación y circulación de tráfico		
Movimiento de vehículos	***Medio***	El proyecto se encuentra ubicado en una zona suburbana con medio tránsito vehicular.
Accesos principales	***Bajo***	El acceso al proyecto es directamente por la Calzada del Pacífico en la carretera hacia Temascaltepec y Valle de Bravo.
Servicios Públicos		
Equipamiento para apoyo en emergencias	***Medio***	Se cuenta con servicios de emergencia en la región.
Escuelas	***Bajo***	No existen escuelas cercanas al proyecto. Sin embargo, existen en la región.
Indirectos		
Agua	***Medio***	Cuenta con el servicio de agua potable por parte del Municipio.
Población		
Distribución y ubicación de poblaciones humanas en el área	***Baja***	Se pueden observar viviendas dispersas de baja densidad.
Estética		
Paisaje o escenario	***Bajo***	El paisaje está conformado por viviendas, terrenos agrícolas y baldíos
Arqueología, Historia y Cultura		
Sitios culturales o históricos, edificios o monumentos nacionales	***Bajo***	No se observan estos elementos en la zona.

Conclusiones:

Se trata de un sitio con ocupación de suelo como terreno baldío donde anteriormente era terreno para agricultura de temporal, la vegetación es escasa, con vegetación secundaria alterada por actividades presentes y pasadas de la zona.

Los factores que se ven afectados principalmente son los relacionados con el uso del suelo y en menor medida los de flora y fauna, esto derivado de la ocupación actual del área a que se refiere.

Se considera que los asentamientos humanos tenderán al crecimiento en la región, aunque de manera moderada.

El establecimiento de la Estación de Carburación favorecerá la demanda que se pretende presentar en un futuro inmediato y a mediano plazo debido al encarecimiento de las gasolinas y la transformación de flotas de camiones de carga y pasajeros a gas l.p. en la región.

Los ordenamientos ecológicos aplicables son de tipo Equipamiento Urbano y congruentes con el proyecto actual.

Los factores bióticos y abióticos del sistema ambiental definido, es actualmente influenciado por las actividades industriales que se desarrollan.

El predio en que se realizará forma parte de un área ya impactada anteriormente.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES

El método elegido es el Batelle-Colombus modificado de acuerdo a las características propias del proyecto usando la valoración cualitativa sugerida en el método, la razón del uso de éste método es con el fin de obtener valores de impacto homogéneos entre proyectos similares y establecer rangos de impacto ambiental comparables.

En la sección V.1.3 del presente capítulo, se resumirá la metodología empleada para el estudio de Impacto Ambiental.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO Y LISTA INDICATIVA

Los indicadores de impacto fueron escogidos en base al diagnóstico ambiental y a las características específicas para la zona del proyecto, estos son los indicados en la tabla V.1.

Tabla V.1. INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS

MEDIO NATURAL	AIRE	Hidrocarburos	
		PM_{10}	
		NO_2	**ICAIRE**
		C_nH_n	
		CO	
		Ruido	**Decibeles**
		Olor	**Subjetivo**
	SUELO	Características	**Contaminación por**
		Fisicoquímicas	**TPH´s**
		Subterránea	**Captación**
	AGUA	DQO	
		pH	**ICA**
		Oxígeno disuelto	
		Coliformes	
	FLORA	Cubierta vegetal	**Porcentaje de Superficie Cubierta (PSC)**
	FAUNA	Valor ecológico del biotopo	**Valor Ecológico**
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	**Indicador Subjetivo**
MEDIO SOCIOECONÓMICO	FACTORES HUMANOS Y ESTÉTICOS	Calidad de vida	**Personas Afectadas por el proyecto**
		Tráfico	**Grado de Congestión**
		Salud e higiene	**Personas afectadas**
		Nivel de empleo	**Tasa de Actividad**
		Aceptabilidad social del proyecto	**Población contraria al proyecto**
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Valor del suelo	**Suelo Afectado revalorizable**
		Ingresos para la economía local	**Incremento de ingresos**
		Ingresos para la administración	**Incremento de ingresos**

Unidades de Importancia (UIP)

Los distintos factores del medio (indicadores de impacto) establecidos en la Tabla V.1. presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Cabe aclarar que no es lo mismo la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor por cada una de las actividades del proyecto ya que éste último viene calculado de acuerdo a lo establecido en la Tabla V.4. Las UIP se determinaron de acuerdo al procedimiento Delphi durante una sesión entre los involucrados en la elaboración del presente estudio.

Tabla V.2. Unidades de importancia para los factores ambientales afectados por el proyecto

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			UIP
MEDIO FÍSICO	AIRE	ICAIRE (Hidrocarburos, PM_{10}, NO_2, C_nH_n, CO)	60
		Ruido	30
		Olor	20
		TOTAL ATMÓSFERA	110
	SUELO	Cambio de actividad	50
		Características Fisicoquímicas	40
		TOTAL SUELO	90
	AGUA	Subterránea	30
		Calidad del Agua – ICA (DQO, pH, Oxígeno disuelto, Coliformes	50
		TOTAL AGUA	80
	FLORA	Cubierta vegetal (PSC)	30
		TOTAL FLORA	30
	FAUNA	Valor Ecológico del biotopo	30
		TOTAL FAUNA	30
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	20
		TOTAL PAISAJE	20
	TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO		360
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS ESTÉTICOS	Calidad de Vida	60
		Tráfico	50
		Salud e higiene	80
		TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS	190
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Nivel de empleo	80
		Aceptabilidad social del proyecto	90
		Valor del suelo	100
		Ingresos para la economía local	60
		Ingresos para la administración	120
		TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN	450
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		640
	IMPACTO AMBIENTAL TOTAL		1000

Tabla V.3 Alcance de las Acciones impactantes:

Acciones impactantes	Acciones específicas	Alcance
PREPARACIÓN DEL SITIO	Despalmes y nivelaciones del terreno	Remoción de cubierta de suelo vegetal.
	Acarreo de materiales	Incluye la limpieza del sitio, la generación de residuos, el acarreo de los materiales sobrantes del desplante y demanda de materiales en bancos de material para las nivelaciones del predio.
	Uso de vehículos y maquinaria	Operaciones con maquinaria que genera ruido y emisiones a la atmósfera. Movimiento de camiones que transportarán residuos de suelo y escombro.
	Mano de obra	Personal con empleo provisional
	Agua residual	Generación de agua residual durante los trabajos de preparación del sitio.
CONSTRUCCIÓN	Construcción de obra civil	Referente a pisos, vialidad interna, oficinas, drenajes, bases de sustentación del o los tanques de gas l.p. entre otros relacionados. Incluye las acciones de relleno, compactación y excavación de cimentaciones.
	Uso de maquinaria y equipo	Labores de construcción con la maquinaria pesada y equipos como planta de energía, compresores, etc.
	Residuos de la construcción	Generación y manejo de residuos de la construcción (provenientes de las excavaciones, escombros, etc.), y transporte en vehículos.
	Mano de obra	Personal provisional para la construcción
	Agua residual	Generación de agua residual principalmente desechos orgánicos y en menor grado limpieza y mantenimiento.
	Requerimientos de agua potable	Agua requerida para mezclas de concreto y otras actividades.
OPERACIÓN	Llenado de tanques de vehículos a Gas L.P.	Esta operación involucra el llenado de los tanques de almacenamiento fijo de gas l.p. desde el auto tanque.
	Llenado de tanques de vehículos	Esta operación involucra el llenado de los tanques de los automóviles desde el tanque de almacenamiento a través del dispensador.
	Descarga de aguas residuales	Aguas residuales generadas en sanitarios fijos del proyecto.
	Generación y manejo de residuos no peligrosos	Para esta actividad también se incluyeron los residuos no peligrosos generados por mantenimiento y operación de la Estación de Carburación, papel, vidrio, cartón, madera, jardinería, plástico, orgánicos, etc.
	Ganancias	Ingresos económicos a la empresa.
	Empleos	Generación de empleos permanentes y algunos temporales.
	Acciones socioeconómicas propias del funcionamiento	En este punto se involucra la aceptabilidad del proyecto por vecinos cercanos y de la zona.

MANTENIMIENTO	Generación y manejo de residuos peligrosos	Generación de sólidos impregnados con aceite, solvente u otros materiales peligrosos debido a actividades de mantenimiento general.
	Limpieza de instalaciones	Generación de agua residual por limpieza de pisos, paredes y sanitarios
	Elementos y estructuras abandonadas	Una vez que se acaba la vida útil del proyecto se quedan abandonadas las estructuras de la obra civil.
ABANDONO DEL SITIO	Depósito de materiales de derribo	En caso de desmantelamiento se pudieran rehabilitar la maquinaria y equipos o venderse para reciclar el hierro o componentes reutilizables, las estructuras de obra civil se derriban y deben ser trasladadas a rellenos apropiados para éste tipo de residuos.
	Rehabilitación del sitio	Acción de mejoramiento del suelo principalmente, aunque ésta fase es muy cambiante debido a que en un futuro no se puede prever el uso que se dará al suelo.

V.1.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Criterio de Valoración de Impactos

Se realizará el estudio de las posibles alteraciones ambientales ocasionadas por el proyecto, así como la valoración de las mismas, determinándose los límites de los valores de las variables. La valoración de las alteraciones se llevará acabo atendiendo, además del signo, al grado de manifestación cualitativa y a su magnitud de acuerdo al siguiente cuadro:

<table>
<tr><td rowspan="4">IMPACTO AMBIENTAL</td><td>SIGNO</td><td colspan="3">Positivo +
Negativo -
Intermedio x</td></tr>
<tr><td rowspan="3">VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN)</td><td rowspan="2">IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA)</td><td>Grado de incidencia</td><td>Intensidad</td></tr>
<tr><td>Caracterización</td><td>Extensión
Plazo de manifestación
Persistencia
Reversibilidad
Sinergia
Acumulación
Efecto
Periodicidad
Recuperabilidad</td></tr>
<tr><td>MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA)</td><td colspan="2">Cantidad

Calidad</td></tr>
</table>

Se presentará una información integrada de los impactos sobre el medio ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto.

CRITERIO DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa del nivel requerido para la Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase se cruzan las informaciones obtenidas en los factores del medio y las actividades del proyecto. En ésta valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

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

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de importancia, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Tabla V.4. Importancia del Impacto

NATURALEZA		**INTENSIDAD (IN)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
(Área de Influencia)		(Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	3
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
(Permanencia del efecto)		Corto plazo	1
Fugaz	1	Medio plazo	2
Temporal	2	Irreversible	4
Permanente	4		
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento Progresivo)	
Sin sinergismo (simple)		Simple	1
Sinérgico	1	Acumulativo	4
Muy sinérgico	2		
	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Contínuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		**IMPORTANCIA (I)**	
(Reconstrucción por medios humanos)			
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3*IN + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

- **NATURALEZA (SIGNO)** – El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **INTENSIDAD (I)** – Éste término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
- **EXTENSIÓN (EX)** – 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.
- **MOMENTO (MO)** – El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el factor del medio considerado.
- **PERSISTENCIA (PE)** – Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- **REVERSIBILIDAD (RV)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- **RECUPERABILIDAD (MC)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **SINERGIA (SI)** - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de lo efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- **ACUMULACIÓN (AC)** – Este atributo da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- **EFECTO (EF)** - Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- **PERIODICIDAD (PR)** – La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en tiempo o constante en el tiempo.
- **IMPORTANCIA** – La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:
    - Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos
    - Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos
    - Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
    - Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o *compatibles*. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Y los severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor sea superior a 75.

Una vez elaborada la matriz de importancia, pueden aparecer efectos de diversas índoles en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos aconsejen un tratamiento individualizado al margen de aquella.

Como bloques principales distinguimos:

Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en evaluaciones concretas interesa no tener en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de evaluación

La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un valor de importancia por debajo del cual no se consideran los efectos. La matriz una vez tamizada, presenta únicamente los efectos que sobrepasen un umbral mínimo de importancia.
Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo.
Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo, obviamente, en la torna de decisiones.
Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que en base a su relevancia, entidad y significación. su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podría enmascarar su papel preponderante.
Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones. Normalmente se adoptan alternativas en las que no están presentes estos efectos, con lo que no se enmascara el procedimiento evaluativo.
Casillas de cruce que presentan efectos normales, tornando como tales a los no incluidos en los bloques anteriores. Estos efectos son los que quedan incluidos en el proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo.
Además del análisis anterior para depurar la matriz es necesario revisar nuevamente que los impactos sean:
Representativos del entorno afectado.
Relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud de importancia del impacto.
Excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
El conjunto de casillas de cruce que presentan *efectos normales,* componen la *matriz. De importancia* propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o matriz, de importancia depurada.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

MATRIZ CAUSA-EFECTO

En base a los datos generados en las Tablas V.2. y V.3. del presente apartado, se construyó una matriz que identifica los impactos que pudieran generarse en las diferentes etapas del proyecto y que servirá como base para la determinación de la matriz de importancia en las siguientes secciones.



Matriz Causa Efecto

MATRIZ DEPURADA

Una vez elaborada la matriz de importancia, se procede a la depuración que consiste en eliminar los impactos con valores de importancia menores a 25 y los no excluyentes, esto es con el fin de elaborar la determinación cuantitativa y tener una mejor representación de impactos relevantes que ocasionaría el proyecto.



Matriz Depurada

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL					IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ANÁLISIS CUALITATIVO - MATRIZ DEPURADA																																
MATRÍZ DEPURADA					FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO					FASE DE CONSTRUCCIÓN						TOTAL FASE DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN		FASE DE OPERACIÓN							FASE DE MANTENIMIENTO		TOTAL FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		FASE DE ABANDONO DEL SITIO			TOTAL FASE DE ABANDONO DEL SITIO		IMPORTANCIA TOTAL	
ESTACIÓN DE CARBURACIÓN - ZINACANTEPEC			ACCIONES IMPACTANTES		Mano de obra	Uso de vehículos y Maquinaria	Accarreo de materiales	Agua Residual	Despalmes del terreno	Construcción de obra civil	Uso de maquinaria y equipo	Residuos de la construcción	Agua Potable	Agua residual	Mano de obra			Llenado de tanques de vehículos a Gas L.P.	Llenado de tanques fijos de Gas L.P.	Descarga de aguas residuales	Generación y manejo de residuos no peligrosos	Ganancias	Empleos	Acciones socioeconómicas del proyecto	Generación y manejo de residuos peligrosos	Limpieza de instalaciones			Estructuras Abandonadas	Rehabilitación del Sitio	Depósito de Materiales				
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			UIP													ABS	REL									ABS	REL				ABS	REL	ABS	REL
					Id	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD	GG
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad del Aire ICAIRE	60		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-29	-26	0	0	0	0	0	0	0	-55	-30.0	0	0	0	0	0.0	-55	-30.0
		Ruido	30		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		Olor	20		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		TOTAL ATMÓSFERA	**110**	ABS	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	-29	-26	0	0	0	0	0	0	0	-55	---	0	0	0	0	---	-55	---
				REL	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	-15.8	-14.2	0.0	0.0	0	0	0	0	0	---	-30.0	0	0	0	---	0.0	---	-30.0
	SUELO	Cambio de actividad	50		6	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	0	-29	-12.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	-29	-12.9
		Características Fisicoquímicas	40		6'	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	-29	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	-29	-29.0
		TOTAL SUELO	**90**	ABS	7	0	0	0	0	-29	-29	0	0	0	0	0	-58	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	---	-58	---
				REL	8	0	0	0	0	-12.889	-12.889	0	0	0	0	0	---	-41.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	0	0	0	---	0.0	---	-41.9
	AGUA	Agua Subterránea	30		9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		Calidad del Agua (ICA)	50		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	-26	0	0	0	0	-25	-51	-31.9	0	0	0	0	0.0	-51	-31.9
		TOTAL AGUA	**80**	ABS	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	-26	0	0	0	0	-25	-51	---	0	0	0	0	---	-51	---
				REL	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	0	0	-16.25	0	0	0	0	-15.625	---	-31.9	0	0	0	---	0.0	---	-31.9
	FLORA	Cubierta vegetal (PSC)	30		13	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	0	-25	-25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	-25	-25.0
		TOTAL FLORA	**30**	ABS	14	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	0	-25	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	---	-25	---
				REL	15	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	0	---	-25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	0	0	0	0	0.0	---	-25.0
	FAUNA	Valor Ecológico del biotopo	30		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		TOTAL FAUNA	**30**	ABS	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	---	0	---
				REL	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	0	0	0	0	---	0	---	0.0
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	20		19	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	-29	-29.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	-29	-29.0
		TOTAL PAISAJE	**20**	ABS	20	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	-29	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	---	-29	---
				REL	21	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	---	-29.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	0	0	0	0	---	---	-29.0
TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO			**360**		22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MEDIO SOCIOECONÓMICO	HUMANOS ESTÉTICOS	Calidad de Vida	60		23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		Tráfico	50		24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		Salud e higiene	80		25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS	**190**	ABS	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	---	0	---
				REL	27	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	---	0.0	0	0	0	---	0.0	---	0.0
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Nivel de empleo	80		28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	26	4.6	0	0	0	0	0.0	26	4.6
		Aceptabilidad social del proyecto	90		29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		Valor del suelo	100		30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		Ingresos para la economía local	60		31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
		Ingresos para la administración	120		32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	29	7.7	0	0	0	0	0.0	29	7.7
		TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN	**450**	ABS	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	29	26	0	0	0	55	---	0	0	0	0	---	55	---
				REL	34	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0.0	0	0	0	0	8	5	0	0	0	---	12.4	0	0	0	0	0.0	---	12.4
TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			**640**		35	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VALORACIÓN ABSOLUTA DE ACCIONES IMPACTANTES					36	0	0	0	0	-54	-58	0	0	0	0	0	-83	---	-29	-26	-26	0	29	26	0	0	-25	-51	---	0	0	0	0	---	---	---
VALORACIÓN RELATIVA DE ACCIONES IMPACTANTES					37	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.9	-41.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	-96	-15.8	-14.2	-16.3	0.0	7.7	4.6	0.0	0.0	-15.6	---	-50	0.0	0.0	0.0	---	0.0	---	---
IMPACTO AMBIENTAL TOTAL			**1000**		38	---	---	---		---	---	---	---				---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

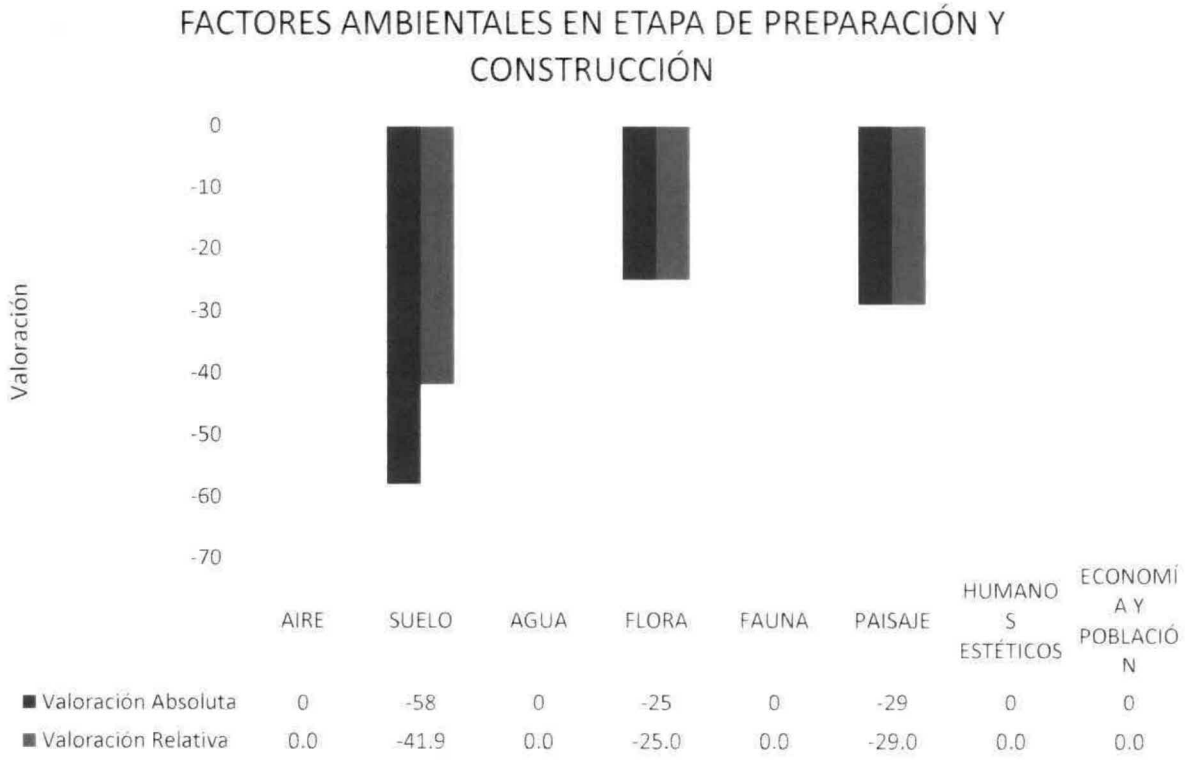
	Sin Impacto
	Impactos compatibles
	Impactos Moderados
	Impactos Severos
	Impactos Críticos

Evaluación de los impactos

Una vez depurada la matriz de importancia, se identificaron los siguientes impactos ambientales:

	Impactos positivos	Impactos negativos	Total
Preparación del sitio	0	2	2
Construcción	0	2	2
Operación y Mantenimiento	2	4	6
Total	**2**	**8**	**10**

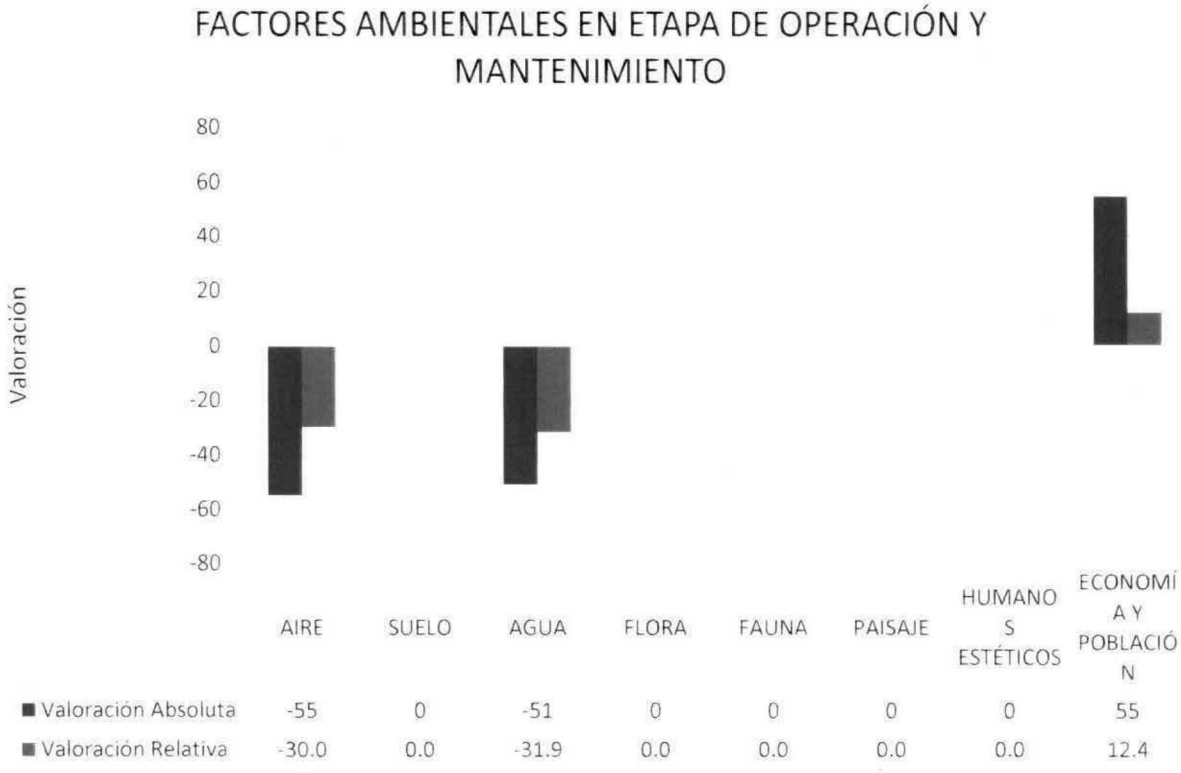
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS



Gráfica V.1. Factores ambientales afectados en las etapas de Preparación y Construcción

En la etapa de preparación y construcción, los factores ambientales más afectados por orden y en valoración relativa son los siguientes:

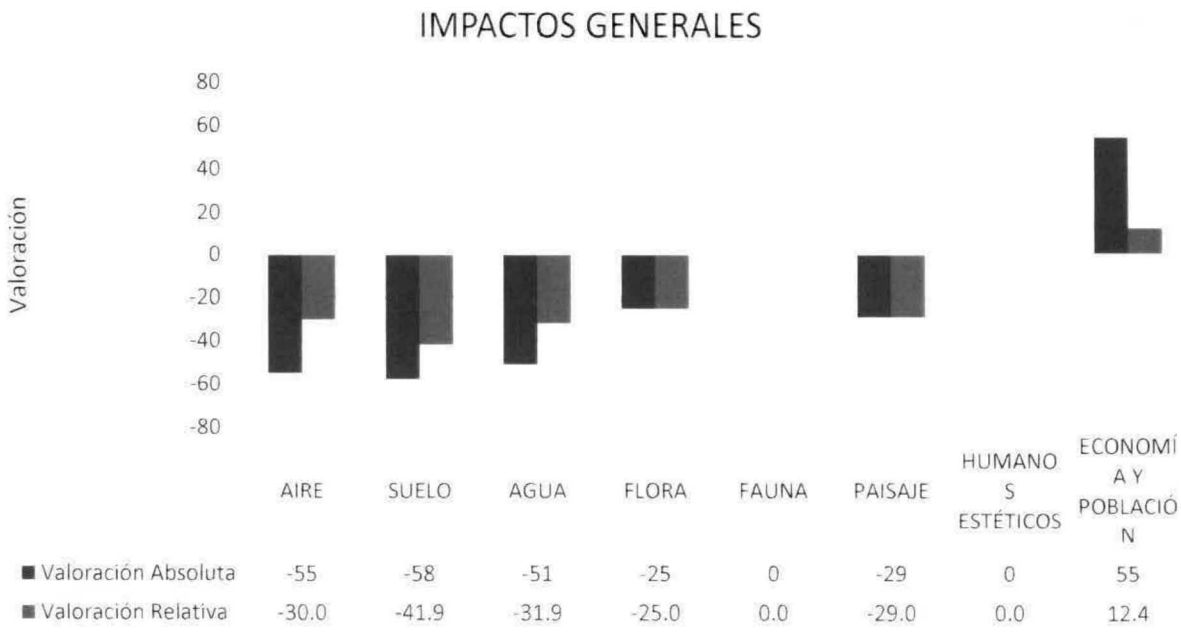
1. Suelo
2. Paisaje
3. Flora



Gráfica V.2. Factores ambientales afectados en las etapas de Operación y Mantenimiento

Debido a que varios factores fueron evaluados en la etapa de preparación y construcción, en estas etapas no se consideran, aunque si tienen un efecto global que será analizado en la siguiente gráfica V.3. Para el caso específico de las acciones de operación y mantenimiento, las acciones impactadas relativas quedan en el siguiente orden:

1. Agua
2. Aire
3. Economía y población (positivo)

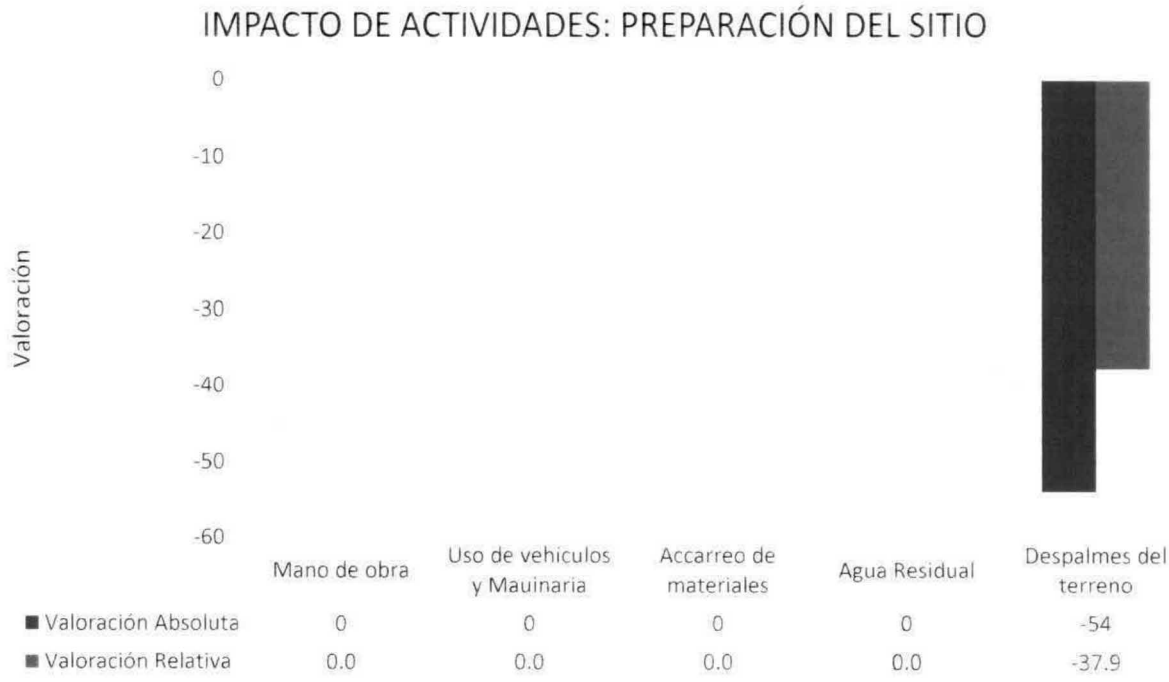


Gráfica V.3 Factores ambientales afectados por el proyecto en todas sus etapas

De manera global y conjunta, el orden jerárquico de los factores impactados es el siguiente:

1. Suelo
2. Agua
3. Aire
4. Paisaje
5. Flora
6. Economía y población (Positivo)

PREPARACIÓN DEL SITIO

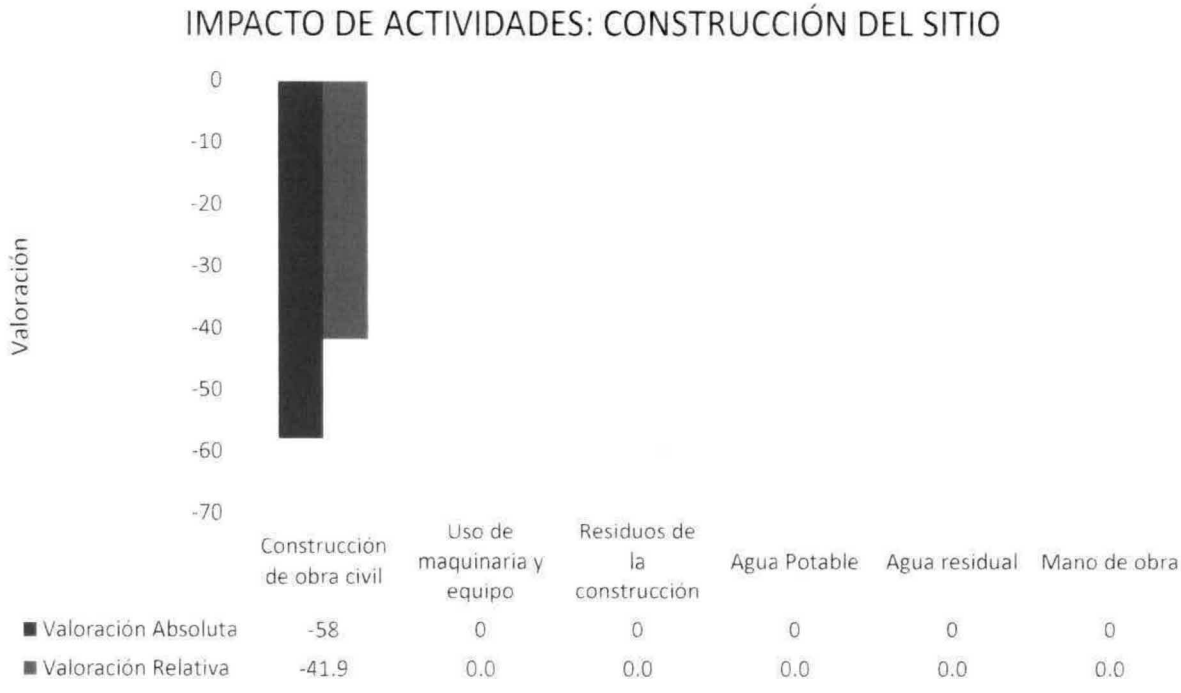


Las principales actividades que propicias impactos al ambiente, en esta etapa del proyecto son, las obras de despalme, que implica la remoción de materia vegetal y las excavaciones necesarias para retirar del sitio el suelo que no es funcional para la construcción del proyecto.

Los residuos de estas actividades, podrán ser reintegrados en terrenos aledaños o donde la autoridad competente lo señale, parte de este suelo, podrá ser utilizado para armar las áreas verdes que integran el proyecto.

El suelo es el factor mayormente afectado, debido a que las obras de preparación implican un cambio permanente, el factor aire, también será afectado en esta etapa, por movilización de partículas de polvo al momento del despalme y excavaciones, sin embargo estas cesarán cuando las actividades terminen.

CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

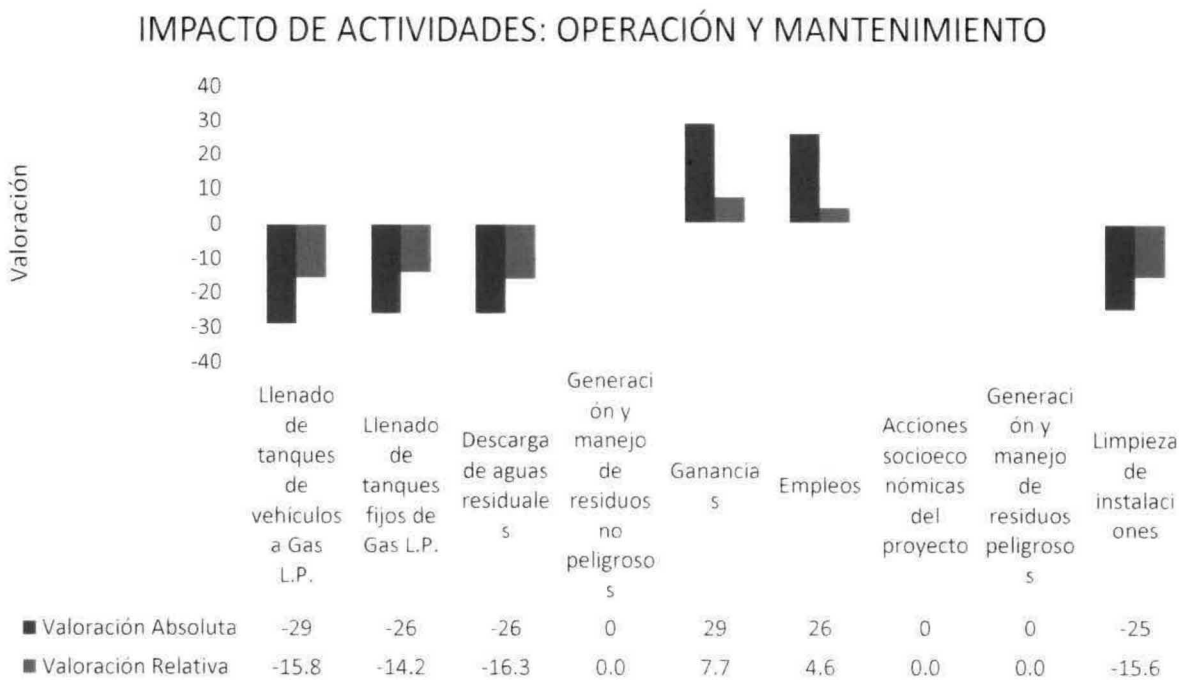


	Construcción de obra civil	Uso de maquinaria y equipo	Residuos de la construcción	Agua Potable	Agua residual	Mano de obra
Valoración Absoluta	-58	0	0	0	0	0
Valoración Relativa	-41.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Durante la construcción del sitio, el suelo es el factor que mayor impacto recibirá, debido a que se suman acciones de compactación y nivelación, lo que implica incluir en su composición materiales ideales para las especificaciones constructivas.

Otro de los impactos consiste en la colocación de la capa asfáltica y de concreto, sobre el área de circulación y accesos, así como la construcción de las oficinas. Estos procesos implican cambios permanentes en el suelo.

OPERACIÓN DEL PROYECTO



Durante la operación del proyecto, los impactos más significativos, son generación de emisiones fugitivas por la pérdida al momento del llenado a tanques de vehículos y tanques fijos de almacenamiento, así como las descargas de aguas residuales.

Los impactos positivos se reflejan en los aspectos sociales, en cuanto a mano de obra y situación económica, la mano de obra que se ocupará durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, será local.

CONCLUSIÓN:

Los factores que se consideran con un valor significativo en sus impactos son:

Suelo: el valor y el cambio en uso de suelo, representan cambios permanentes, en donde incluso después del abandono de las instalaciones permanecerán en el ambiente, y dependiendo de las adecuaciones para su rehabilitación podrá considerarse más o menos impactante, sin embargo el efecto permanecerá a través del tiempo.
Aire y Agua: En la etapa de operación y mantenimiento se generarán emisiones fugitivas, que aunque son bajas si son una emisión constante al ambiente. El agua residual es un impacto bajo aunque si se genera de manera constante.

Para este caso los elementos bióticos referidos en el estudio como flora y fauna, no son determinantes en la evaluación de impactos, debido a que la fauna nativa no es constante y la vegetación ha sido desmontada, no existe riesgo de migración de organismos, debido a que esta porción se encuentra ocupada por un terreno baldío.

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

De todas las casillas de cruce en la matriz depurada estudiada en el capítulo anterior, existen varios impactos sobre los factores ambientales que se relacionan con una misma actividad que es el acarreo de materiales y el depósito de éstos en otros lugares, éstos impactos en particular se refieren a una misma medida de mitigación y es la de llevar los materiales sobrantes que no sean residuos peligrosos a rellenos sanitarios autorizados por el Municipio, o en su caso dependerá del Municipio el establecer el área de tiro, de hecho se debe obtener el permiso por parte del Ayuntamiento antes de realizar cualquier actividad de este tipo, lo mismo ocurre para el manejo de residuos peligrosos.

Tabla VI.1. Impactos que pueden ser mitigados, prevenidos e irrecuperables (Sin mitigación) y factibilidad de las acciones correctivas

Acciones impactantes	Factores impactados	Tipo de Impacto	Factibilidad técnica y económica
Preparación del sitio			
Uso de vehículos y maquinaria	Calidad del aire	Mitigable	3
	Ruido	Mitigable	2
	Tráfico	Residual	4
Acarreo de materiales	Calidad del aire	Mitigable	1
	Características fisicoquímicas del suelo	Residual	4
Agua residual	Agua subterránea	Mitigable	1
	Salud e higiene	Mitigable	1
Despalmes del terreno	Cubierta vegetal	Mitigable	2
	Valor ecológico del biotopo	Residual	4
Construcción			
Construcción de obra civil	Características fisicoquímicas del suelo	Residual	4
	Agua subterránea	Mitigable	3
	Valor relativo del paisaje	Mitigable	3
Uso de maquinaria y equipo	Calidad del aire	Mitigable	3
	Ruido	Mitigable	2
Residuos de la construcción	Calidad del aire	Mitigable	1
	Tráfico	Residual	4
Requerimientos de agua potable	Agua subterránea	Residual	4
Agua residual	Olor	Mitigable	1
	Agua subterránea	Mitigable	1

1.- Muy factible
2.- Factible
3.- Poco factible
4.- No factible

Acciones impactantes	Factores impactados	Impacto	Factibilidad técnica y económica
Operación			
Llenado de tanques de vehículos	Calidad del aire	Prevenido	1
Llenado de tanque de almacenamiento	Calidad del aire	Mitigable	3
	Ruido	Mitigable	2
	Olor	Mitigable	3
	Tráfico	Residual	4
	Salud e higiene	Mitigable	2
Descarga de aguas residuales	Olor	Mitigable	1
	Agua subterránea	Mitigable	2
	Salud e higiene	Mitigable	1
Generación y manejo de residuos no peligrosos	Olor	Mitigable	1
Mantenimiento			
Generación y manejo de residuos peligrosos	Salud e higiene	Mitigable	2
Limpieza de instalaciones	Agua subterránea	Mitigable	2

Nota: *Hay que tomar en cuenta que las medidas de mitigación únicamente reducen la magnitud del impacto, por lo que después de aplicada pueden quedar efectos residuales que siguen causando impacto, como ejemplo, el tratamiento de agua, que aunque se cumpla con la NOM-002-SEMARNAT-1996, el agua sigue estando contaminada y sigue provocando un impacto al ambiente.*

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

Medidas preventivas y prohibiciones durante los trabajos de preparación y construcción del sitio:

- Evitar el despalme de otras zonas que no sean completamente necesarias para los trabajos de construcción. Únicamente se retirará cubierta vegetal dentro del área establecida para el proyecto.
- Se deberá respetar y adecuar los accesos para evitar retirar el árbol de la especie *Salix babylonica* (Sauce llorón), ubicado en las orillas de la carretera
- No se colocarán los materiales sobrantes de remoción de suelo y materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el proyecto, ni en zonas no autorizadas por el Municipio.
- Las obras provisionales durante la preparación y construcción del sitio, deberán situarse dentro del terreno a construir para evitar la afectación a áreas aledañas.

Acciones que causan impacto	Factores ambientales impactados	Tipo de medida	Medidas de mitigación, prevención o compensación	Duración de las acciones para mitigar, prevenir o compensar los impactos ambientales
ETAPA DE PREPARACIÓN				
PREPARACION DEL SITIO	Vegetación	Prevención	**1.1** Colocar áreas ajardinadas de acuerdo a lo que indique el Plan de desarrollo urbano y Ordenamiento Ecológico. **1.2** Se deberá respetar el árbol de la especie *Salix babylonica* ubicado cercano al proyecto sobre la orilla de la carretera.	**Durante la etapa de preparación**
	Suelo	Mitigación	**1.3.** El material retirado para nivelar el terreno deberá disponerse en áreas donde no exista vegetación y que no tenga riesgos de arrastre hídrico. **1.4.-** El suelo de la capa vegetal deberá ser usado para áreas jardinadas y el sobrante se recomienda se use en áreas que requieran suelo vegetal o erosionado de acuerdo a lo que indique el municipio o la autoridad competente.	**Durante la etapa de preparación del sitio.**
	Humanos	Prevención	**1.5.-** Deberá dotarse a los trabajadores de equipo de	**Durante la etapa de**

			protección personal acorde a los trabajos y riesgos expuestos, ya sean guantes, protección auditiva, lentes de seguridad, casco, etc.	**preparación del sitio y construcción**
PREPARACION DEL SITIO	Uso de Maquinaria y Equipo	Prevención	**1.6.** El equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio.	**Durante la fase de preparación del sitio**
		Prevención	**1.7.** Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado.	**Durante la fase de preparación del sitio**
	Tráfico de vehículos	Prevención	**1.8.** Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga.	**Durante la fase de preparación del sitio**
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
CONSTRUCCIÓN				
	Suelo, Salud e Higiene	Mitigación	**2.1.** Los residuos generados por la obra civil que será construida, deberán ser dispuestos en rellenos sanitarios autorizados y según lo indique el Ayuntamiento.	**Durante la construcción del proyecto**
	Uso de Maquinaria y Equipo	Mitigación	**2.2.** Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo, concreto), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado.	**Durante la construcción del proyecto**
	Tráfico	Mitigación	**2.3.** Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga.	**Durante la construcción del proyecto**
CONSTRUCCIÓN	Suelo, Características Fisicoquímicas	Prevención	**2.4.** Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.	**Durante la construcción del proyecto**

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2.5. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">ETAPA DE OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td rowspan="3">OPERACIÓN</td><td>Agua, salud e Higiene</td><td>Mitigación</td><td>3.1 Las aguas residuales provenientes de los sanitarios serán canalizadas hacia el drenaje Municipal y deberá cumplir con la norma NOM-002-SEMARNAT.
3.2. Se deberá tramitar el permiso de descarga de agua residual a drenaje municipal y cumplir con los parámetros establecidos.
3.3. Se deberá cumplir con la NOM-081-SEMARNAT respecto a los niveles de ruido, tomando en cuenta la modificación al numeral 5.4 a la Norma emitida el 3 de Diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, que establece lo siguiente:
<table>
<tr><th>ZONA</th><th>HORARIO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th></tr>
<tr><td>Residencial1 (exteriores)</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>55
50</td></tr>
<tr><td>Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>68
65</td></tr>
<tr><td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td><td>Durante el juego</td><td>55</td></tr>
<tr><td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento</td><td>4 horas</td><td>100</td></tr>
</table></td><td>Durante la vida útil del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Suelo, características fisicoquímicas</td><td>Mitigación</td><td>3.4 Los residuos sólidos como restos de comida, papel, botellas de plástico, y cartón, proveniente de oficinas y baños, se concentrarán en contenedores específicos para los diferentes tipos de desecho, para lo cual se instalarán estos depósitos, debidamente identificados.
3.5. Para su disposición, estos residuos se entregarán a los diferentes servicios de limpieza o reciclamiento que existan, ya sea que la empresa los envié en vehículos propios o de servicio por contrato, debiendo cumplir con los lineamientos específicos del municipio.</td><td>Durante la vida útil del proyecto</td></tr>
<tr><td>Agua subterránea</td><td>Mitigación</td><td>3.6. Se recomienda realizar la limpieza de instalaciones en "seco" o con el menor consumo de agua.</td><td>Durante la vida útil del proyecto</td></tr>
</table>

		Mitigación	**3.7** Se recomienda instalar dispositivos de ahorro de agua en lavamanos e inodoros.	**Durante la vida útil del proyecto**
		Mitigación	**3.8.-** Toda el agua pluvial recolectada en techumbres y pisos, deberá infiltrarse al subsuelo, y se recomienda que las áreas de circulación sean de materiales permeables.	
	Tráfico	Prevención	**3.8.** Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo a lo establecido por la autoridad competente, para entrada y salida de vehículos.	**Durante la vida útil del proyecto**
	Suelo	Prevención	**3.9.** Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente. **3.10.** Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final.	**Durante la vida útil del proyecto.**
ETAPA DE MANTENIMIENTO				
MANTENIMIENTO	Salud e higiene	Mitigación	**4.1.** La pintura que se utilice para la estética de las instalaciones deberá ser base agua, en caso de utilizar solventes, los residuos sólidos y recipientes que lo contuvieron deberán manejarse y almacenarse como residuos peligrosos.	**Durante la vida útil del proyecto**
	Salud e higiene	Prevención	**4.2.** Los residuos peligrosos deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.	**Durante la vida útil del proyecto**
	Salud e higiene	Prevención	**4.3.** Para el caso específico de los residuos peligrosos generados durante las operaciones de mantenimiento (retoque de pintura en interiores y exteriores como estopas, botes de pintura, etc.),	**Durante la vida útil del proyecto**

			serán entregados a las compañías autorizadas dedicadas a la recolección y envío a reciclamiento, tratamiento o disposición final, en apego a la normatividad ambiental vigente y a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	
	Aire	Prevención	**4.4.- Se deberá llevar a cabo un programa diario de verificación de fugas en válvulas, juntas y accesorios, además de la verificación de empaques en mangueras de conexión y desconexión.**	**Durante la vida útil del proyecto**
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO				
Rehabilitación del sitio	Suelo, flora y fauna	Mitigación	Cualquier abandono de actividad deberá sujetarse a un programa de restauración del sitio que aprueben las autoridades competentes y la determinación de pasivos ambientales mediante un peritaje para evitar dejar contaminación en el predio.	**Al finalizar la vida útil del proyecto o abandono y cambio de alguna parte del proyecto.**

NOTA ACLARATORIA: Los impactos existentes desde la fase de preparación hasta la fase de operación y mantenimiento ocurren en un lapso de tiempo relativamente corto. Los impactos existentes en la fase de abandono se reflejarán hasta el término de la vida útil del proyecto (estimada en 50 años)

La matriz Batelle planteada en el presente estudio, analiza los impactos que ocurren durante la vida útil del proyecto en las fases de preparación, operación y mantenimiento del proyecto

Además de lo citado en la tabla, se deberán cumplir con los siguientes puntos:

- En todas las áreas del Proyecto, se deberá contar con equipos contra incendios, extinguidores tipo "ABC" y las indicaciones y señalizaciones correspondientes en base a la **NOM-002-STPS-2010** y los lineamientos establecidos por Protección Civil del Estado de México.
- Se deberán cumplir con las **recomendaciones aplicables de Ordenamiento Ecológico** indicadas en el apartado III.1.
- La Estación de Carburación deberá diseñarse y construirse conforme a la NOM-003-SENER vigente o la que la sustituya.
- Para garantizar que las medidas de mitigación serán efectuadas, es indispensable que durante la etapa de construcción y operación se incluya dentro de la bitácora de obra, la descripción del seguimiento de aspectos ambientales que promuevan su correcto seguimiento y ejecución.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Finalmente los impactos que no pudieron ser mitigados o fueron disminuidos únicamente por las medidas de mitigación, son los siguientes:

Agua residual. Aunque es mitigado por la acción de la fosa séptica y deberá cumplir con los parámetros máximos permitidos por la NOM-002-SEMARNAT-1996, ya que siempre existe contaminación en comparación con su estado inicial.
Infiltración de agua pluvial. En el predio se deja de infiltrar anualmente hasta 1116 m^3 aproximadamente, por lo que se propone infiltrar el agua de lluvia usando pozos de absorción.
Contaminación del aire. Los efectos de las emisiones fugitivas de hidrocarburos en la etapa de operación es un impacto difícil de evitar ya que es producido de la conexión y desconexión al momento de la carga y descarga de gas l.p.
Suelo. Se cambian las propiedades del suelo en el terreno del proyecto, y la actividad en si.

Otros impactos residuales que afectan indirectamente son:
Residuos no peligrosos. La basura orgánica genera lixiviados por la descomposición anaeróbica dentro de un relleno sanitario, e aquí la importancia de llevar los residuos generados a rellenos sanitarios que cumplan con la normatividad en la materia.

Residuos peligrosos. El tipo de residuos peligrosos generados por la empresa son generalmente incinerados lo que provoca de manera indirecta una contaminación a la atmósfera por tal motivo se deben llevar a incineradores autorizados a fin de disminuir la concentración y tipo de contaminantes.

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Los siguientes son los escenarios posibles:

PRONOSTICOS DE LOS POSIBLES ESCENARIOS		
SISTEMA AMBIENTAL SIN PROYECTO	SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO SIN MEDIDAS	SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO Y MEDIDAS
FACTORES FÍSICOS: El predio actual es baldío, la zona presenta un crecimiento lento pero constante, es probable que en un medio plazo se tengan actividades comerciales. FACTORES BIOLÓGICOS: Debido a que actualmente el predio está impactado, el factor biológico se ve afectado de manera baja. FACTORES SOCIOECONÓMICOS: estos se verán experimentando un crecimiento bajo, constante y probablemente desorganizado, atendiendo las demandas inmediatas de los pobladores.	FACTORES FISICOS: La estación de carburación sin considerar las medidas de mitigación propuestas y las establecidas en el diseño normado, pudiera experimentar riesgos bajos, aunque no menos importantes, sobre todo por la emisión de hidrocarburo (Gas l.p.) de manera fugitiva. FACTORES BIOLÓGICOS: Se dejaría la compensación por áreas jardinadas, siendo un impacto bajo tomando en cuenta el actual estado de la vegetación. FACTORES SOCIOECONÓMICOS: la falta de calidad de imagen y deterioro del paisaje visualmente, por inercia generan descuido de los usuarios, consolidando el deterioro ambiental.	FACTORES FISICOS: la adecuación de medidas como la disminución de polvos, construcción con materiales permeables, generará menos cambios drásticos al ambiente. FACTORES BIOLÓGICOS: La colocación de un área ajardinada con especies propias de la zona compensarán el daño a la vegetación que ya se encontraba dentro del predio. FACTORES SOCIOECONÓMICOS Las medidas de mitigación propuestas podrían no influir directamente al aspecto socioeconómico, sin embargo, genera consciencia de los trabajadores y propietarios para el cuidado del ambiente.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para lograr un control en la vigilancia ambiental, se recomienda llevar una bitácora para cada una de las acciones propuestas en éste apartado, la bitácora deberá contener hojas con folio consecutivo.

Ruido generado por la maquinaria y equipo en la etapa de preparación y construcción del sitio:

Objetivos: Disminuir el ruido generado por la maquinaria y equipo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Inspección y vigilancia:

- Se exigirá el comprobante de mantenimiento de vehículos y de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.
- Los niveles de ruido no deben sobrepasar lo indicado en la NOM-081-SEMARNAT vigente. En caso de hacerlo se deberán tomar medidas para la reducción de éstos parámetros.
- La evaluación de ruido perimetral en esta etapa la puede realizar la misma empresa con un sonómetro calibrado o por medio de un laboratorio especializado.
- Se deberá anotar en una bitácora de vigilancia la fecha y hora de la evaluación perimetral.

Polvo generado en la etapa de preparación y construcción del sitio

Objetivos: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria.

Inspección y Vigilancia

- Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados.
- En caso de que se requiera humedecer el área se deberá verificar que se realice de manera correcta y que sea efectiva su aplicación.
- Las inspecciones serán durante el periodo de movimientos de tierra y acarreo de materiales.
- Se verificará la correcta colocación de lonas en los transportes para cubrir los materiales acarreados a los sitios de relleno o tiro.
- En caso de que se tengan zonas afectadas por el polvo, de deberá realizar la limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Agua residual en la etapa de preparación y construcción

Objetivo: Verificar el manejo correcto de los sanitarios portátiles y sus residuos.

Inspección y vigilancia

- Se realizará una inspección a sanitarios portátiles verificando que no existan fugas y que se encuentren limpios y sin residuos orgánicos antes de su uso.
- Se deberá exigir al proveedor la desinfección de los sanitarios al menos una vez al día.
- Se deberá pedir al proveedor del servicio de renta de sanitarios portátiles una garantía de que los residuos que recojan serán tratados de acuerdo a la normatividad en la materia.

Ruido en la etapa de operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT vigente

Inspección y Vigilancia

- En este caso se deberá realizar un estudio de ruido perimetral una vez que las operaciones de la empresa se encuentren estables.
- El estudio deberá realizarlo un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)
- El estudio de ruido perimetral se realiza una sola vez a menos que se cambien el tipo de operaciones que generan ruido al ambiente.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Generación de Agua residual en la etapa de Operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento con la NOM-002-SEMARNAT
Inspección y vigilancia

- Una vez que en la etapa de operación se comiencen a generar aguas residuales, se deberá llevar a cabo un muestreo en la conexión al drenaje municipal y en caso de no cumplir con los parámetros, deberá considerar colocar un sistema de tratamiento para el agua residual que garantice el cumplimiento de la normatividad. Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio acreditado ante EMA.
- La frecuencia de los análisis debe ser establecido por la autoridad competente o de acuerdo a lo establecido en la norma.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Residuos sólidos etapa de operación y mantenimiento

Objetivo. Verificar el adecuado manejo de los residuos no peligrosos

Inspección y vigilancia

- La empresa debe asegurarse que la empresa recolectora de residuos no peligrosos tenga el registro por parte del municipio o que pertenece al mismo.
- Dentro de las instalaciones se deberá verificar que no se mezclen residuos no peligrosos con residuos peligrosos. La inspección se deberá hacer al menos una vez al día y antes de la recolección.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Residuos peligrosos en la etapa de operación y mantenimiento

Objetivo: Verificar el adecuado manejo, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las áreas de mantenimiento vehicular principalmente.

Inspección y Vigilancia

- El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá cumplir con lo siguiente:

  - Estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento;
  - Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
  - Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
  - Contar con sistemas de extinción contra incendios
  - Contar con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
  - No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
  - Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
  - Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora,
  - Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.
  - No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;
  - Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
  - Contar con cobertura de pararrayos, y
  - Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles.

- La empresa deberá contratar un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para el transporte de residuos peligrosos, el mismo prestador de servicios deberá entregar un manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción de los residuos peligrosos que se lleva el prestador del servicio.

Áreas verdes

Objetivo. Verificar que las acciones de colocación de áreas verdes.

Inspección y vigilancia

- La flora debe ser propia de la zona y se recomienda que se coloque en el área libre del terreno, incluyendo estrato arbóreo.
- Se deberá vigilar las áreas verdes y verificar que la vegetación se encuentre en buen estado.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

VII.3. CONCLUSIONES

El proyecto que se pretende construir, se colocará en un terreno que actualmente es un baldío sin uso aparente.

La vegetación dentro del predio es escasa y formada por vegetación secundaria a nivel arbustivo.

Los usos de suelo actual tienen una tendencia al crecimiento de comercios a la orilla de la carretera debido a que es una zona con paso de vehículos hacia el sur del Estado. El desarrollo de la zona y su crecimiento implica el uso de vehículos cada vez más extendido con gas l.p.

El Promovente consciente del contexto ambiental, deberá integrar al diseño del proyecto las medidas ya mencionadas que permitan la disminución de impactos negativos, sobre todo al factor aire y agua, por otra parte, implementará tecnologías normadas que disminuyen los riesgos al ambiente y de algún accidente.

Por todo lo anterior, se realiza el presente estudio, sujeto a las disposiciones, observaciones, recomendaciones y condicionamientos que señalen las autoridades Ambientales.

VII.4. BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Servicios Técnicos "Datos Viales", México D.F..
- IMTA "ERIC II – Extractor de Información Climatológica", CD-ROM, México,.
- Manual básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud, Organización Mundial de la Salud, 2º Ed.
- Regiones Hidrológicas prioritarias, CONABIO,
- Regiones Terrestres Prioritarias, CONABIO,
- Estadísticas del Medio Ambiente, INEGI.
- Conesa Fernández-Vítora, "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental", Ed. Mundi Prensa, 3º. Ed. 1997.
- Larry W. Canter, "Environmental Impact Assessment" 2º. Ed. Mc-Graw Hill, 1996.
- Leopold, A. Starker, "Fauna Silvestre de México".
- INEGI, Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, 1:250,000
- INEGI, Carta Topográfica, 1:50,000
- INEGI, Carta Geológica, 1:50,000
- INEGI, Carta Edafológica, 1:50,000
- INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación
- INEGI "GEMA – Geomodelos Altimétricos del Territorio Nacional", CD-ROM, México
- Bases de Datos CONABIO e INEGI en sistema de archivos shapefiles para ArcView 10.2

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Nota: Los instrumentos metodológicos para la identificación y evaluación de impactos ambientales se encuentra en el capítulo correspondiente, al igual que las referencias del uso de bases de datos del INEGI para desarrollar parte del capítulo IV.

VIII.1.- FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1.- PLANOS

Los planos del presente estudio están en sus respectivas secciones, y el o los planos del proyecto en la parte final de la presente carpeta.

VIII.1.2.- ANEXO FOTOGRÁFICO

VISTA PREDIO



VISTA NORTE



VISTA SUR



VISTA OESTE



VISTA ESTE



VIII.1.3.- LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Los listados se encuentran en la sección V.2.2. del presente estudio.

VIII.1.4.- OTROS ANEXOS

Ver páginas siguientes:

********** FDD **********
