



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



Informe Preventivo



Quimigal, S.A. de C.V.

*Modificación para el aumento de la capacidad
de almacenamiento de solvente sucio*



Índice

Capítulo I. Datos generales del proyecto, promovente y del representante del estudio	3
I.1 Proyecto	4
I.2 Promovente	15
I.3 Responsable	16
Capítulo II. Referencias, según corresponda, a los supuestos del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	17
Capítulo III. Aspectos técnicos y ambientales	29
Conclusiones	175



Capítulo I

Datos generales del proyecto, promovente y responsable



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

I.1 Proyecto

Modificación para el aumento de la capacidad de almacenamiento de solvente sucio.

I.1.1 Ubicación del proyecto.

La planta se encuentra ubicado en:

Tabla 1. Ubicación de la planta

Carretera	Tenango - La Marquesa km 21
Localidad	Santiago Tilapa
Código postal	52650
Municipio	Santiago Tianguistenco, Estado de México
Teléfono	713 131 02 51
Correo	quimigalbetty@prodigy.net.mx



Figura 1. Ubicación de la planta

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.

Ubicación del proyecto



Figura 2. Ubicación del área para el proyecto

Coordenadas geográficas



Figura 3. Coordenadas geográficas de la planta

Tabla 2. Coordenadas del predio.

Punto	Coordenadas geográficas				Coordenadas UTM	
	Latitud	Longitud	N	W	X	Y
1	19.201193	-99.428831	19° 12' 04.294"	99° 25' 43.791"	2769671.231	802930.1003
2	19.200818	-99.427344	19° 12' 02.944"	99° 25' 38.438"	2769827.918	802891.5024
3	19.200522	-99.427415	19° 12' 01.879"	99° 25' 38.694"	2769821.058	802858.6946
4	19.200731	-99.428587	19° 12' 02.631"	99° 25' 42.913"	2769697.734	802879.5608

Nota: Proyecciones de Cónica conforme de Lambert, Datum ITRF92



Coordenadas geográficas del área del proyecto



Figura 4. Coordenadas geográficas del área del proyecto

Tabla 3. Coordenadas del predio.

Punto	Coordenadas geográficas				Coordenadas UTM	
	Latitud	Longitud	N	W	X	Y
1	19.201156	-99.428686	19°12'04.16000"	99°25'43.27000"	2769686.500692	802926.239415
2	19.201086	-99.428703	19° 12' 02.94400"	99°25'43.33000"	2769684.890282	802918.542398
3	19.201072	-99.428647	19°12'03.86000"	99°25'43.13000"	2769690.743971	802917.113730
4	19.201139	-99.428631	19°12'04.10000"	99°25'43.07000"	2769692.359876	802924.504121

Nota: Proyecciones de Cónica conforme de Lambert, Datum ITRF92



Vías de acceso



Figura 5. Vías de acceso

Tabla 4. Vías de acceso

Color	Nombre de la calle
Red	Independencia
Blue	Carretera Santiago – Marquiza



Informe Preventivo

I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.

Distribución de áreas conforme a las que se tienen actualmente:

Tabla 5. Cuadro resumen de áreas en general

Descripción	Superficie m²
Oficinas	123.00
Taller y almacén	166.16
Comedor	34.42
Estacionamiento exterior	807.19
Jardinera	154.50
Cisterna	11.37
Enfriador	44.07
Bodega	103.65
Cuarto de maquinas	37.34
Nave 1	761.16
Nave 2	426.08
Nave 3	794.29
Patio de maniobras y circulación	2701.37
Superficie total	6,154.60

(Ver plano anexo 2)

Para la instalación del nuevo tanque de almacenamiento de solvente sucio se ocupará una superficie de:

Tabla 6. Cuadro resumen de área

Descripción	Superficie m²
Área del nuevo tanque de almacenamiento a instalar	40

Se continuará el dique de contención en la parte oeste en la nave 3, a un costado del tanque de almacenamiento TA-05. **(Ver plano anexo 2)**

I .1.3 Inversión requerida

La inversión total aproximada es de \$ 150, 000.00 mil de pesos M.N.



Informe Preventivo

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

El total de empleos generados directos es de 5 y empleos indirectos 20.

I.1.5 Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas preparación del sitio, construcción y operación).

La duración del proyecto será de 3 meses, donde las actividades se realizarán de acuerdo al cronograma de trabajo.

Las actividades de trabajo comenzaran una vez que se obtenga el dictamen en materia de impacto ambiental.

Tabla 7. Cronograma específico de trabajo

Concepto			Mes 1					Mes 2					Mes 3				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Construcción																	
Preparación	Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.	Programado															
		Realizado															
Construcción																	
Obra Civil	Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento	Programado															
		Realizado															
	Construcción de las cimentaciones del dique de contención	Programado															
		Realizado															
	Construcción del dique de contención	Programado															
		Realizado															
	Aplanado del dique de contención	Programado															
		Realizado															
	Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento	Programado															
		Realizado															
Colocación del tanque de almacenamiento	Programado																
	Realizado																
Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías	Programado																
	Realizado																
Acabados y pintura	Programado																
	Realizado																

Etapas del proyecto

Preparación del sitio

En la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.

Se recorrerá y trasladará el área de almacén de los residuos peligrosos (generados por la empresa Quimigal y de centro de acopio) el almacén de residuos generados por la empresa Quimigal se recorrerá hacia el lado izquierdo y el almacén de residuos como centro de acopio se desplazará en la parte frontal de donde se instalará el nuevo tanque de almacenamiento.

Tabla 8. Cuadro resumen de áreas

Descripción	Superficie m ²
Área del nuevo tanque de almacenamiento a instalar	40
Área de almacén de residuos generados	60
Área de almacén de otros residuos peligrosos (como centro de acopio)	80

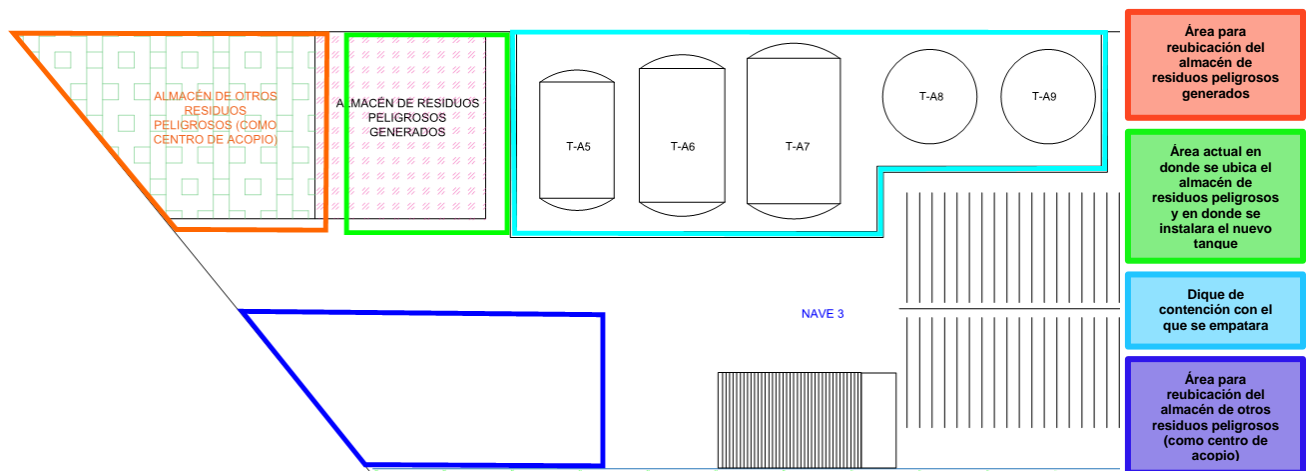


Figura 6. Áreas a modificar

Y en el área que se liberará será en donde se instale el nuevo tanque de almacenamiento, empatando con el dique de contención de los demás tanques (TA-05 al TA-09). **(Ver plano anexo 2)**



Etapa de construcción

Las actividades que se realizan son:

Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento

El acopio de los materiales de construcción se almacenará dentro del mismo predio, en un área específica apartada de la zona de proceso o tránsito vehicular o peatonal.

Estos materiales serán arena, grava, cemento, block, varilla, madera para colado, alambre, etc., para la construcción.

Construcción de las cimentaciones del dique de contención

La construcción de las cimentaciones se realizará empatando con el dique de contención que se cuenta de los tanques TA-05 al Ta-09 en esta actividad se empleará mano de obra civil (albañilería).

Construcción del dique de contención

Durante la construcción del dique de contención, será en una superficie de 8 metros de largo por 5 metros de ancho equivalente a un área de 40 metros, en donde el espesor del dique de concreto será de 15 cm de espesor por 1.0 metros de altura.

El dique tendrá sus respectivas canaletas y cárcamo para la salida del agua pluvial o de material en caso de derrame.

Aplanado del dique de contención

Una vez que se haya concluido la obra de construcción del dique de contención, se iniciará con la labor del aplanado de las caras del dique, para una mayor estética del lugar y evitar que se fugue el material en caso de derrame.

Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento

Se colocarán las bases de sustentación de block y concreto, conforme al tamaño del nuevo tanque de almacenamiento las cuales serán de 6.20 metros de largo por 2.30 metros de ancho.

Colocación del tanque de almacenamiento

La instalación del tanque se realizará mediante una grúa móvil la cual será contratada externamente.

Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías

Se conectará el nuevo tanque al sistema de bombeo y distribución que se tiene, para la carga y distribución del solvente sucio (residuo peligroso).



Figura 7. Sistema de bombeo actual para carga y descarga de los tanques de almacenamiento.

Acabados y pintura

El nuevo tanque de almacenamiento se pintará de color azul brillante también tendrán inscrito con caracteres no menores de 10 cm., la capacidad en litros de agua, tipo de contenido, pictogramas de seguridad conforme a la norma NOM-018-STPS-2015, y número de identificación.

El dique de contención será pintado color blanco brillante.

Pintura y Código de Colores de la Tubería:

Código de colores en la tubería.

Todas las tuberías se pintarán con los colores distintivos reglamentarios como son:

El código de colores establecido por la norma NOM-026-STPS-2008 es:

Tabla 9. Código de colores en tuberías.

Tipo de tubería	Color
Identificación de fluidos para el combate de incendio conducidos por tubería.	Rojo
Identificación de fluidos peligrosos conducidos por tubería.	Amarillo
Identificación de fluidos de bajo riesgo conducidos por tubería.	Verde



Informe Preventivo

Tabla 10. Dimensiones mínimas de las bandas de identificación en relación al diámetro de la tubería (Todas las dimensiones en mm)

Diámetro exterior de tubo o cubrimiento	Ancho mínimo de la banda de identificación
hasta 38	100
más de 38 hasta 51	200
más de 51 hasta 150	300
más de 150 hasta 250	600
más de 250	800

Nota: La disposición del color amarillo para la identificación de fluidos peligrosos, se permitirá mediante bandas con franjas diagonales amarillas y negras a 45°. El color amarillo de seguridad debe cubrir por lo menos el 50% de la superficie total de la banda de identificación y las dimensiones mínimas de dicha banda se ajustarán a lo establecido en la tabla anterior.

Tabla 11. Leyendas para fluidos peligrosos

Toxico
Inflamable
Explosivo
Irritante
Corrosivo
Reactivo
Riesgo biológico
Alta temperatura
Baja temperatura
Alta presión

Operación

Nota: La planta ya se encuentra operando desde el año de 1973, solo es una modificación al sistema de almacenamiento.

La modificación consiste en el aumento de la capacidad de almacenamiento de solvente sucio clasificado conforme a la norma oficial NOM-052-SEMARNAT-2005, como un residuo peligroso, colocando un nuevo tanque.

Una vez que el tanque este instalado entrara en funcionamiento (almacenar solvente sucio).

No se tendrá ningún cambio en el proceso del manejo y reciclaje de los solventes sucios (residuos peligrosos).



Informe Preventivo

I.2 Promovente

Quimigal S.A de C.V

I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Promovente

QUI9609129N0

I.2.2. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo, en su caso), así como el Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población del mismo.

[REDACTED]
[REDACTED] 1)

I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones (este apartado es imprescindible y resulta importante que los datos vertidos en él sean correctos, actualizados y suficientes, toda vez que a esta dirección se remitirán las comunicaciones oficiales, en caso de cambio de domicilio deberán hacerlos del conocimiento de esta Secretaría quién determinará lo conducente) y deberá incluir lo siguiente:

Tabla 12. Domicilio para recibir notificaciones

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]



I.3. Responsable del Informe Preventivo

[Redacted]

1. Nombre o razón social

[Redacted]

2. Registro Federal de Contribuyentes

[Redacted]

3. Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población.

[Redacted]

[Redacted]

4. Profesión y Número de Cédula Profesional.

09096250

(Ver anexo 9)

5. Dirección del responsable del estudio, que incluirá lo siguiente:

Tabla 13. Domicilio del responsable técnico

[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]



Capítulo II

Referencias de acuerdo a la legislación



II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

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

El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, los principales que se vinculan con el desarrollo del proyecto son:

- **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

La presente Ley es la que marca los criterios de la de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en relación con la conservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del medio ambiente.

Sus disposiciones tienen por objeto fomentar el desarrollo sustentable en el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Asimismo, es uno de los instrumentos de política ambiental contemplados en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es la Evaluación de Impacto Ambiental.

Dicha evaluación es un instrumento de carácter preventivo, mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidos en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.



Tabla 14. Cumplimiento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA).

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;</p>	<p>El proyecto en cuestión al tratarse de la ampliación (aumento) de la capacidad de almacenamiento de solvente sucio (residuos peligrosos) de la Planta Quimigal S.A. de C.V., se tendrá que someterse a la evaluación del impacto ambiental.</p>
<p>ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:</p> <p>I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;</p> <p>II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o</p> <p>III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección</p> <p>En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.</p> <p>La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.</p>	<p>Las actividades que se pretender realizar para el proyecto es aumentar la capacidad de almacenamiento de solvente sucio (residuo peligroso), en donde no se tendrá ninguna afectación a la planta, a lo que se encuentra actualmente ya construido y operando desde 1973.</p>



Para el proyecto el informe preventivo se ajusta a los requisitos y lineamientos aplicables.

Tabla 15. Cumplimiento al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>De conformidad con lo dispuesto en el artículo 28 fracción VIII de la LGEEPA y, de forma más específica de acuerdo con lo establecido en el Artículo 5, Sección.</p> <p>P) parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas:</p> <p>Construcción e instalación de Parques Industriales en los que se prevea la realización de actividades altamente riesgosas, de acuerdo con el listado o clasificación establecida en el reglamento o instrumento normativo correspondiente.</p>	<p>El caso del presente proyecto se trata de una instalación de un tanque de almacenamiento dentro de la empresa la cual ya se encuentra instalada.</p>

Tabla 16. Cumplimiento a la LGEEPA (Emisiones a la Atmósfera)

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo. 112. “En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, de conformidad con la distribución de atribuciones establecidas en los artículos 7º, 8º y 9º de esta Ley, así como con la legislación local en la materia”:</p> <p>V.- “Establecerán y operarán, sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación”</p> <p>VII.-“Establecerán requisitos y procedimientos para regular las emisiones del transporte público, excepto del federal, y las medidas de tránsito, y en su caso, la suspensión de circulación, en casos graves de contaminación</p>	<p>Se generarán emisiones a la atmósfera por el uso de maquinaria y automóviles, en las diferentes etapas del proyecto. Estas emisiones se mantendrán bajo control de conformidad con los artículos 112 y 113.</p> <p>Actualmente se cuenta con una Licencia Ambiental Única No. LAU-09/00284-2001, con fecha del 12 de agosto de 2019. (Ver anexo 3)</p>
<p>Artículo 113. “No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría.”</p>	<p>El cumplimiento de estos artículos se realizará durante todas las etapas del proyecto que involucren el uso de fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera.</p>



Tabla 17. Cumplimiento a la LGEEPA (Contaminación de suelo)

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- “Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo”;</p> <p>II.- “Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos”;</p> <p>III.- “Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes”;</p>	<p>Para cumplir con estos artículos, los residuos peligrosos y no peligrosos que se generarán en las etapas del proyecto serán dispuestos en el almacén de residuos de acuerdo a su clasificación y dispuestos conforme a la legislación aplicable correspondiente.</p>

Tabla 18. Cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Art. 2º. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella se deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, a la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños” Deberá en atención a esta Ley, responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación de este proyecto.</p>	<p>La empresa cuenta con su plan de manejo de residuos No. 15-PMG-I-0669-2010.</p> <p>Y durante las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos peligrosos los cuales serán manejados conforme a la legislación correspondiente aplicable.</p> <p>(Ver anexo 3)</p>



Tabla 19. Cumplimiento al Código para la Biodiversidad del Estado de México (Parte I).

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Capítulo III De las facultades del ejecutivo estatal a través de la secretaria del medio ambiente</p> <p>Artículo 2.8. Corresponde a la Secretaría:</p> <p>VI. Preservar, conservar, remediar, recuperar, rehabilitar y restaurar el equilibrio ecológico, la protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible en bienes y zonas del territorio del Estado;</p> <p>XI. Atender coordinadamente con la Federación los asuntos que afecten a la biodiversidad, el equilibrio ecológico del Estado y otra u otras Entidades Federativas en la prevención y control de emergencias o contingencias ambientales;</p> <p>XII. Celebrar convenios de coordinación, concertación y ejecución con la Federación, Entidades Federativas, Municipios, organizaciones sociales y particulares para la realización de acciones ambientales conforme a lo establecido en el presente Libro;</p> <p>XIII. Celebrar convenios con los Municipios del Estado para transmitir a éstos las facultades de administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia estatal, así como para transferir los recursos asignados para esos efectos;</p> <p>XIV. Prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera en todo el territorio del Estado generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales o móviles que transiten en el territorio del Estado;</p> <p>XVI. Coordinarse con las dependencias y entidades estatales o municipales para prever las acciones a realizar sobre contaminación de las aguas acorde a los lineamientos que en esta materia dicte la dependencia federal normativa;</p> <p>XVII. Regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que no estén considerados como peligrosos estableciendo las normas técnicas estatales y criterios a que se deben sujetar, en el diseño, construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos;</p>	<p>Se mantendrán en marcha las medidas de mitigación propuestas, para evitar daños al ecosistema.</p> <p>Ya que durante la preparación del sitio y construcción se hará uso de maquinaria y equipo los cuales son generadores de emisiones móviles por la combustión, se mantendrán controladas bajo los criterios de verificación de vehículos correspondiente.</p>



- **Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.**

Objetivo: Recuperar el dinamismo de la economía y fortalecer sectores económicos con oportunidades de crecimiento.

2.1.1. Estrategia: Promover una mayor diversificación de la actividad económica estatal, especialmente aquella intensiva en la generación de empleo.

Líneas de acción

- Incentivar el desarrollo de la infraestructura, servicios y equipamiento de parques industriales en las distintas regiones de la entidad.
- Fortalecer el encadenamiento productivo vinculando a la gran industria con las Micro, Pequeñas y Medianas empresas para estimular su productividad.
- Promover activamente la atracción de empresas grandes hacia el Estado de México.
- Adoptar esquemas de producción sostenible para las empresas de la entidad.

Vinculación: El presente proyecto, propiciará el crecimiento económico, generando empleos a corto y largo plazo, que traerá beneficios al área del proyecto y al municipio con el pago de impuestos y generación de empleos.

2.1.6. Estrategia: Reorientar el desarrollo industrial.

Líneas de acción

- Facilitar el establecimiento de nuevas empresas altamente productivas y generar condiciones para el crecimiento, consolidación y permanencia de las existentes.

Vinculación: Ya que la empresa se establecida desde el año de 1973, la modificación que realizara para su almacenamiento traerá consigo mayores expectativas de crecimiento y consolidación en el ramo industrial para el desarrollo de municipio, además de que se generaran más empleos permanentes para la población.

Objetivo: adoptar medidas para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos.

3.2.2. Estrategia: Fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de desechos urbanos, industriales y agropecuarios, así como mejorar su gestión.

Líneas de acción

- Promover una cultura de reciclaje y reducción de desechos entre los diferentes sectores de la sociedad.



- Fomentar la separación de residuos desde la fuente para su reutilización o reciclaje.
- Establecer una visión metropolitana en la gestión de residuos sólidos urbanos.

Vinculación: en la empresa se propicia la cultura de las tres RRR, la cual es de mucha importancia ya que esto resulta beneficioso para el medio ambiente y para la empresa la cual reduce los costos que dispone para la disposición integral de los residuos.

- **Plan de Desarrollo Municipal de Tianguistenco 2019-2021**

IV. II. Pilar 2 Económico: Municipio competitivo, productivo e innovador.

IV.II.I. II. Subtema: Actividades económicas por sector productivo.

El sector secundario integrado por la minería, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, así como el suministro de agua y de gas por ductos, la construcción y las industrias manufactureras.

IV.II.I.III. Subtema: Empleo, características y población económicamente activa.

Vinculación: El presente proyecto, propiciara el crecimiento económico, generando empleos a corto y largo plazo.

- **Bando Municipal de Tianguistenco 2019**

Título octavo del desarrollo económico y mejora regulatoria

Capítulo I. De las Disposiciones Generales.

Artículo 82. El Ayuntamiento está encargado de planear, coordinar, dirigir y ejecutar los programas, planes y políticas Federales, Estatales y Municipales en materia de desarrollo económico en beneficio de la población en general, a través de la Dirección de Desarrollo Económico.

IV. Fomentar la creación de fuentes de empleo, a través de la unidad respectiva, impulsando el desarrollo comercial, turístico, artesanal, de servicios e industrial;



Vinculación: El presente proyecto se encuentra establecido desde el año de 1973, la cual ha contribuido con el desarrollo del sector económico del municipio y el fomento de empleos temporales a largo plazo de la población.

- **Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental regulan las actividades durante las etapas del proyecto de la estación de carburación tales como descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, residuos peligrosos, protección de flora y fauna, manejo de otros recursos naturales, protección ambiental, emisiones de ruido, entre otros.

Para prevenir y controlar cualquier emisión contaminante proveniente de los equipos utilizados para la remoción de vegetación, durante las diferentes etapas del proyecto, maquinaria que será se apegará a la normatividad ambiental aplicable:

En el proyecto se cumplirán con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Forma de cumplimiento: Se verificarán que la maquinaria que utilice gasolina durante las etapas del proyecto de ampliación, que cumpla con lo establecido en esta norma. Se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria para mantener sus emisiones dentro de los parámetros establecidos.

- NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Forma de cumplimiento: Se verificará que la maquinaria que utilice diésel en la obra cumpla con lo establecido en esta norma. Se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria para mantener sus emisiones dentro de los parámetros establecidos.

- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.



Forma de cumplimiento. En sitio donde se encuentra ubicado el predio carece de especies de flora y fauna, ya que se encuentra en un área donde ya ha sido impactada por las actividades industriales, agrícolas y humanas. Pero se describen a detalle en el apartado del medio biótico del presente estudio, las especies que se podrían encontrar en el ecosistema.

- NOM-001-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Forma de cumplimiento: Como la empresa ya inicio operaciones desde el año de 1973 a n canal con jurisdicción federal, este es evaluado en los parámetros correspondientes conforme a la norma.

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

Forma de cumplimiento. Se verificarán las fuentes de ruido durante las etapas del proyecto, y si de ser necesario se empleara como medida preventiva el uso de tapones auditivos.

- NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características y el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.

Forma de cumplimiento. Se identificará que, a los residuos peligrosos generados en cada etapa del proyecto, se almacenaran como se establece en la Ley, en su almacén temporal de residuos peligrosos.



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

La empresa empezó a funcionar en el año de 1973, para la elaboración de thinner y en el año de comenzó a trabajar en el manejo y reciclaje de residuos peligrosos específicamente solvente sucio para destilarlo y volverlo a utilizar.

En el año de 1973, no se tenía la legislación en materia de asentamientos humanos o desarrollo urbano, por lo que con respecto al uso de suelo esto fue posterior la instalación de la planta.

El uso de suelo donde se ubica la planta, Está clasificado por el Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Tianguistenco como agrícola, sin embargo, el 25 de abril de 1995, la Dirección General de Desarrollo Urbano, del estado de México, emitió oficio número DRMTRE/118/95, en donde se informaba de la licencia de uso de suelo, dado que la empresa se estableció en el año de 1973. En aquel entonces como Casa Gálvez, y posteriormente se realizó el cambio de razón social a Quimigal, S.A. de C.V. como se encuentra actualmente.

A las empresas se estableció en el año de 1973, antes de la publicación de Ley de Asentamientos Humanos del estado de México, por lo que la ley no es retroactiva para el uso de suelo.

La empresa se ubica dentro de una zona agrícola, y de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano, el uso de suelo está clasificado como AG.MP (Uso agrícola Mediana Productividad)

(Ver anexo 3)

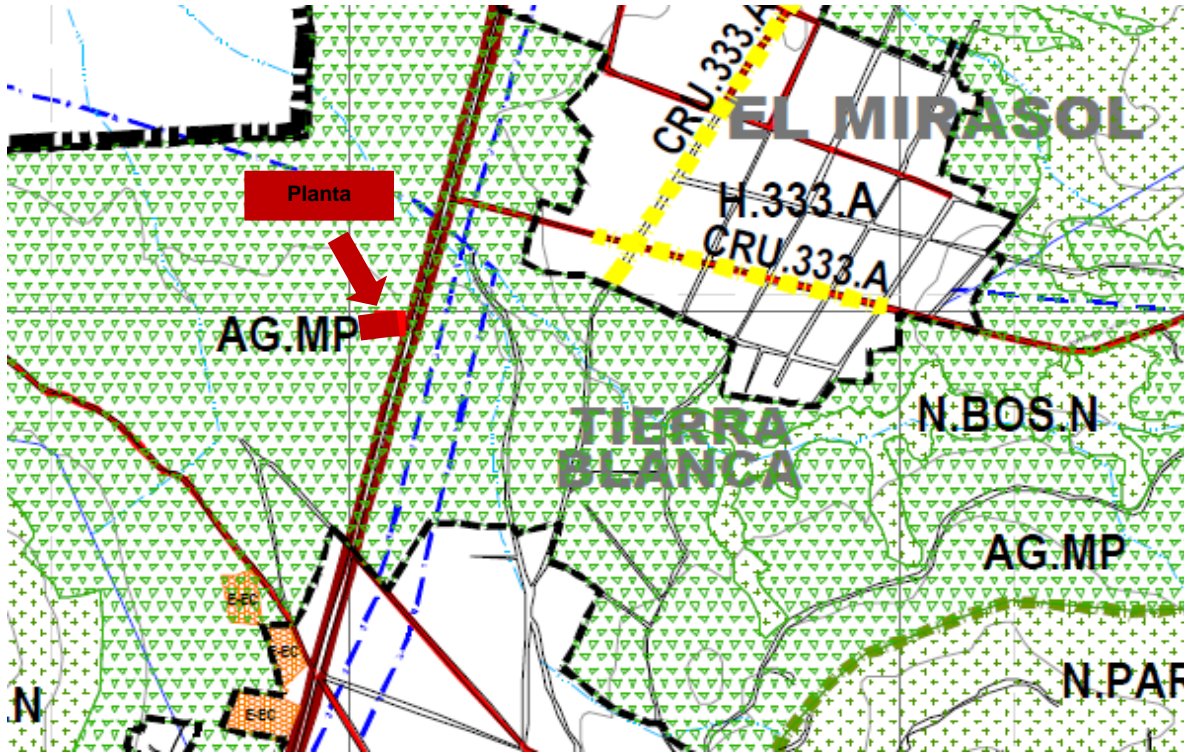


Figura 8. Uso de suelo

Simbología:
AGRICOLA



AP ALTA PRODUCTIVIDAD
MP MEDIANA PRODUCTIVIDAD
BP BAJA PRODUCTIVIDAD

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

No aplica



Capítulo

III

Aspectos técnicos y ambientales

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

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

La empresa Quimigal S.A. de C.V., se dedica a la fabricación thinner a partir el solvente reciclado (reciclaje), clasificado como residuo peligroso, el solvente sucio pasa por un proceso de destilación, una vez limpio se utilizan para la elaboración de thinner, conjuntamente con otros solventes vírgenes (para la formulación).

Así mismo, también se tiene el almacenamiento temporal de residuos peligrosos centro de acopio.

Para el presente proyecto consistirá en la instalación de un tanque de almacenamiento con capacidad de 22000 litros, para el almacenamiento temporal de solvente sucio (residuo peligroso), el cual estará ubicado de lado izquierdo de del tanque de almacenamiento TA-05, en la nave 3.

Para lo cual se tendrá que reubicar y trasladar el área para el almacenamiento de residuos peligrosos generados por la empresa y el de centro de acopio.

El almacén de residuos generados por la empresa Quimigal se recorrerá hacia el lado izquierdo y el almacén de residuos como centro de acopio se desplazara en la parte frontal de donde se instalará el nuevo tanque de almacenamiento.

Tabla 20. Cuadro resumen de áreas

Descripción	Superficie m ²
Área del nuevo tanque de almacenamiento a instalar	40
Área de almacén de residuos generados	60
Área de almacén de otros residuos peligrosos (como centro de acopio)	80

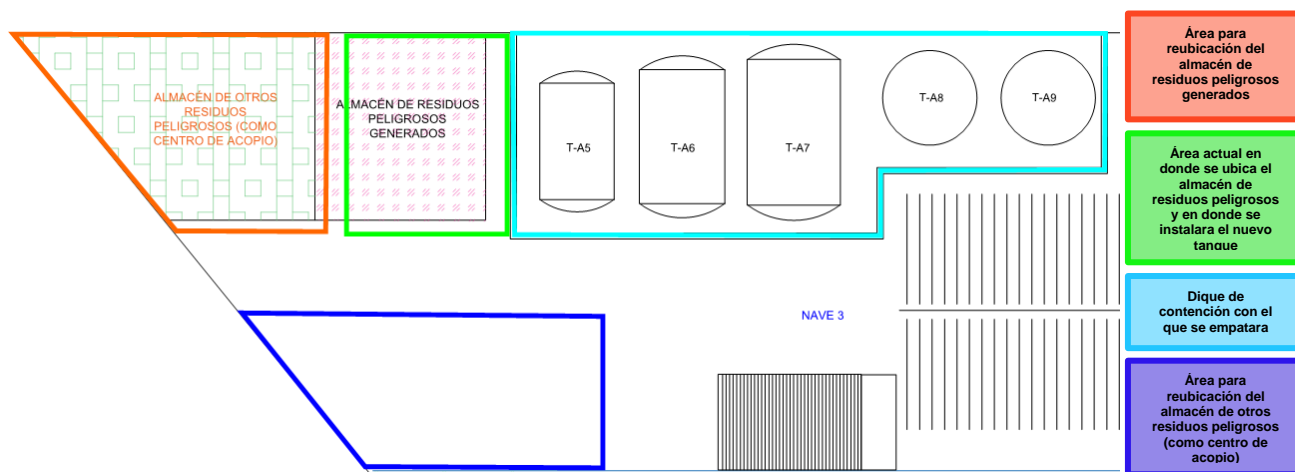


Figura 9. Áreas a modificar

Y en el área que se liberará será en donde se instale el nuevo tanque de almacenamiento, empatando con el dique de contención de los demás tanques (TA-05 al TA-09).

A continuación, se muestra de cómo están actualmente distribuida la nave 3 y con posteriormente de como quedara con la implementación del proyecto. **(Ver anexo 2)**

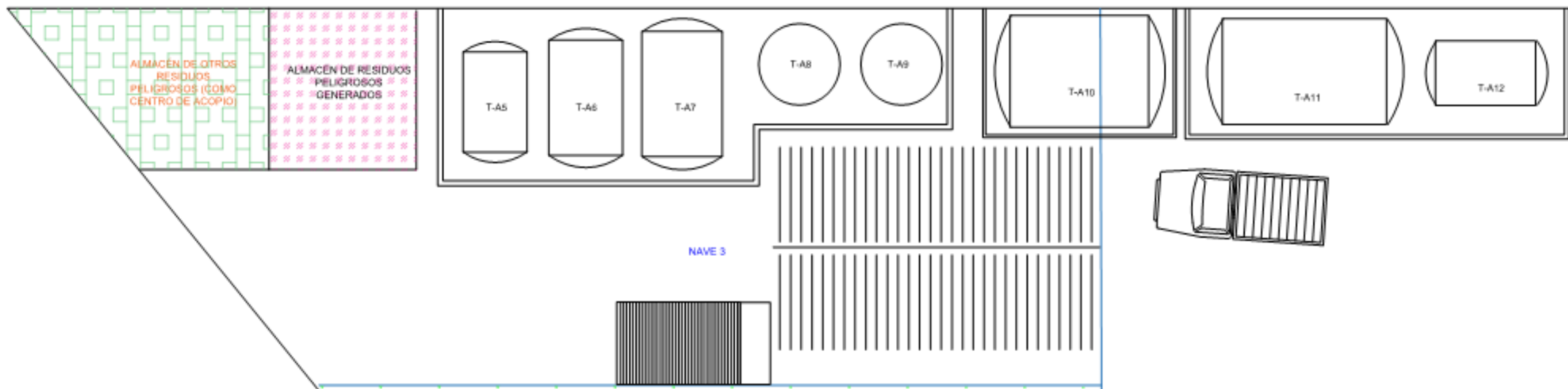


Figura 10. Actual distribución de áreas en la nave 3.

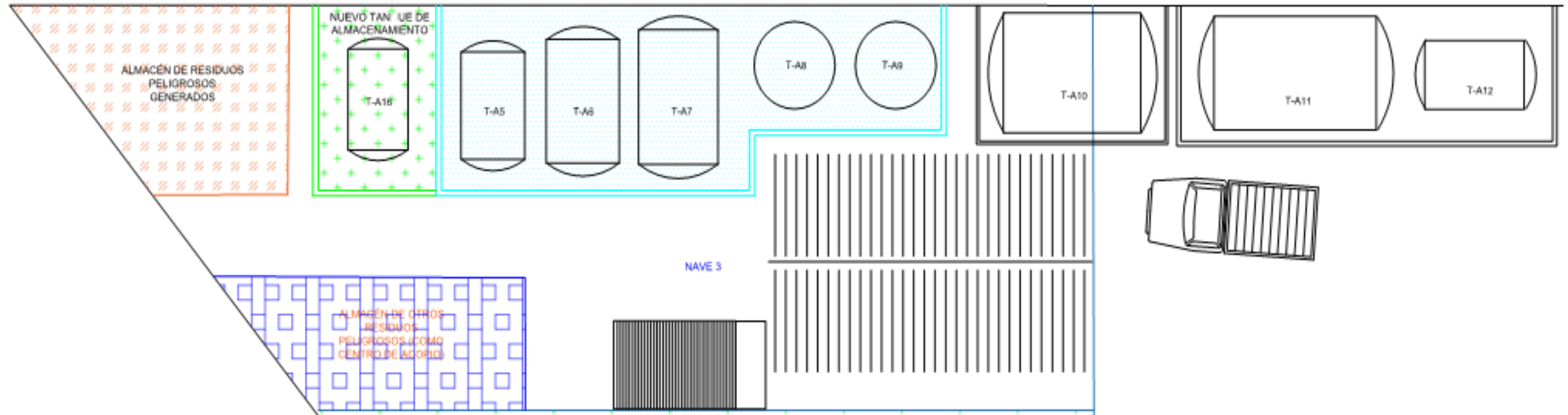


Figura 11. Distribución de áreas en la nave 3 con la implementación del presente proyecto.



Figura 12. Distribución de áreas en la nave 3 con la implementación del presente proyecto.

- Localización del proyecto

Ubicación del proyecto



Figura 13. Ubicación del área para el proyecto

Coordenadas geográficas del área del proyecto



Figura 14. Coordenadas geográficas del área del proyecto

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



Informe Preventivo

Tabla 21. Coordenadas del predio.

Punto	Coordenadas geográficas				Coordenadas UTM	
	Latitud	Longitud	N	W	X	Y
1	19.201156	-99.428686	19°12'04.16000"	99°25'43.27000"	2769686.500692	802926.239415
2	19.201086	-99.428703	19° 12' 02.94400"	99°25'43.33000"	2769684.890282	802918.542398
3	19.201072	-99.428647	19°12'03.86000"	99°25'43.13000"	2769690.743971	802917.113730
4	19.201139	-99.428631	19°12'04.10000"	99°25'43.07000"	2769692.359876	802924.504121

Nota: Proyecciones de Cónica conforme de Lambert, Datum ITRF92

b) Dimensiones del proyecto

Para la instalación del nuevo tanque de almacenamiento de solvente sucio se ocupará una superficie de:

Tabla 22. Cuadro resumen de áreas

Descripción	Superficie m ²
Área del nuevo tanque de almacenamiento a instalar	40

(Ver plano anexo 2)

c) características del proyecto

La empresa Quimigal S.A. de C.V., ya se encuentra operando desde el año de 1973 y para lo cual se describe a detalle su proceso en el manejo y reciclaje de los residuos peligrosos (solvente sucio), ya que no habrá ningún cambio en el proceso solo se *aumentará la capacidad de almacenamiento de solventes sucios* (residuos peligrosos).

Tabla 23. Capacidad de almacenamiento en tanques actuales y a modificar.

Capacidad total actual en los tanques de almacenamiento de solvente sucio	Capacidad total a aumentar en los tanques de almacenamiento de solvente sucio
315 000 lt	337 000 lt

Nota: La capacidad total es en un solo evento.



Informe Preventivo

Tabla 24. Número de tanques de solvente sucio actuales y a instalar.

No. de tanques de solvente sucio que actualmente se encuentran instalados	No. de tanques de solvente sucio a instalar
8	1

Las características de los tanques de almacenamiento de solvente sucio que se tienen y del que se va a instalar son:

Tabla 25. Características de los tanques de almacenamiento de solvente sucio (residuos peligrosos) instalados

Simbología	Descripción	Capacidad	Unidad	Diámetro (m)	Longitud (m)	Características	Dispositivo de seguridad
TA-05	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	25000	Lt	3.25	3.01	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique
TA-06	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	30000	Lt	2.92	4.48	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique
TA-07	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	40000	Lt	3.1	5.3	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique
TA-08	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	15000	Lt	2.35	3.46	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique
TA-09	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	20000	Lt	3.1	2.65	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique
TA-10	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	75000	Lt	3.4	8.26	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique
TA-11	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	85000	Lt	3	12	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique
TA-12	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	25000	Lt	2.3	6.02	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique



Informe Preventivo

Tabla 26. Características del tanque de almacenamiento de solvente sucio (residuos peligrosos) a instalar

Simbología	Descripción	Capacidad	Unidad	Diámetro (m)	Longitud (m)	Características	Dispositivo de seguridad
TA-16	Tanque de almacenamiento de solvente sucio	22000	Lt	2.11	6.15	Acero al carbón	Arrestador de flama-Dique

Descripción de proceso con el que se cuenta actualmente.

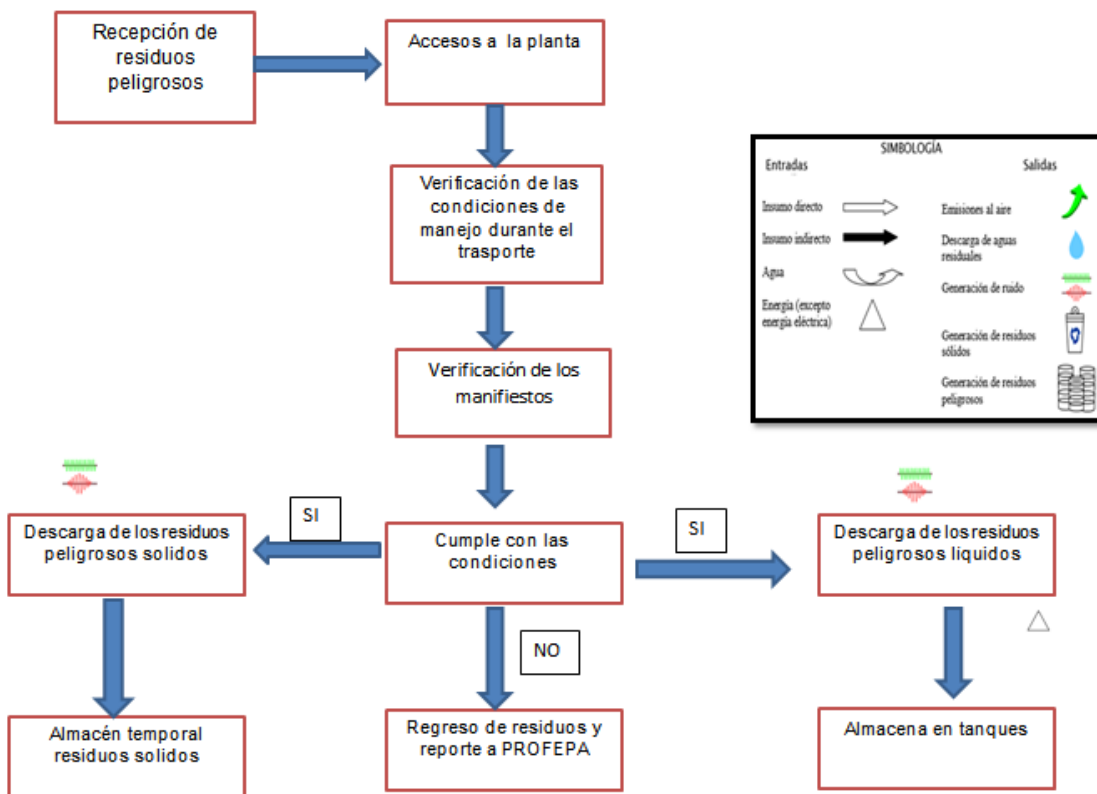


Figura 15. Diagrama de flujo para recepción y almacenamiento de residuos peligrosos

Transporte y recepción de residuos peligrosos

De la autorización de la fecha 15 de junio, número 15-101-PS-V-15-95. Para la recolección, transporte y almacenamiento temporal, reciclaje.

Lo residuos peligrosos (solvente sucio o gastado) son recolectados en los parques industriales y transportados en autotanques, tambores o tótes, dependiendo la

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



cantidad, todos los recipientes se encuentran etiquetados con los datos del generador, (procedencia) tipo y cantidad de residuos, características de peligrosidad (corrosivo, reactivo, explosivo, toxico e inflamable), cantidad de material, estado físico.

Recepción de residuos peligrosos.

Cuando el vehículo, ingresa a la planta se realizara una revisión visual para verificar que los contenedores estén en buen estado, tambores, totes para poder almacenar en el centro de acopio o almacén temporal de residuos peligrosos, dependiendo de las características fisicoquímicas, estado físico (sólido, líquido y gaseoso) y la compatibilidad por reacciones químicas que puedan causar un peligro (derrame, incendio), datos del vehículo, datos del chofer, se verifican los datos del manifiesto, si estos datos son correctos los residuos peligrosos pasan al almacén para su clasificación.

Almacenamiento.

El almacenamiento se realiza de manera separada, por ejemplo, los solventes se almacenan en un área específica hasta que sean utilizados en el reciclaje o destilación, el solvente sucio normalmente se almacena en tanques, se cuentan con 8 tanques de diferente capacidad. (Ver listado de tanques y lay out de distribución de áreas anexo 2).

Para el presente proyecto se aumentara la capacidad de almacenamiento de solvente sucio en los tanques.

Nota: Se instalara un nuevo tanque de almacenamiento para solvente sucio con capacidad de 22000 litros y se tendrá un total de 9 tanques de almacenamiento.

El control del ingreso de los residuos peligrosos al almacén temporal se realiza en bitácoras, en donde se registra el tipo de residuos, la cantidad de residuos, tipo de contenedor, características CRETl.



Figura 16. Tanques de almacenamiento de solvente sucio

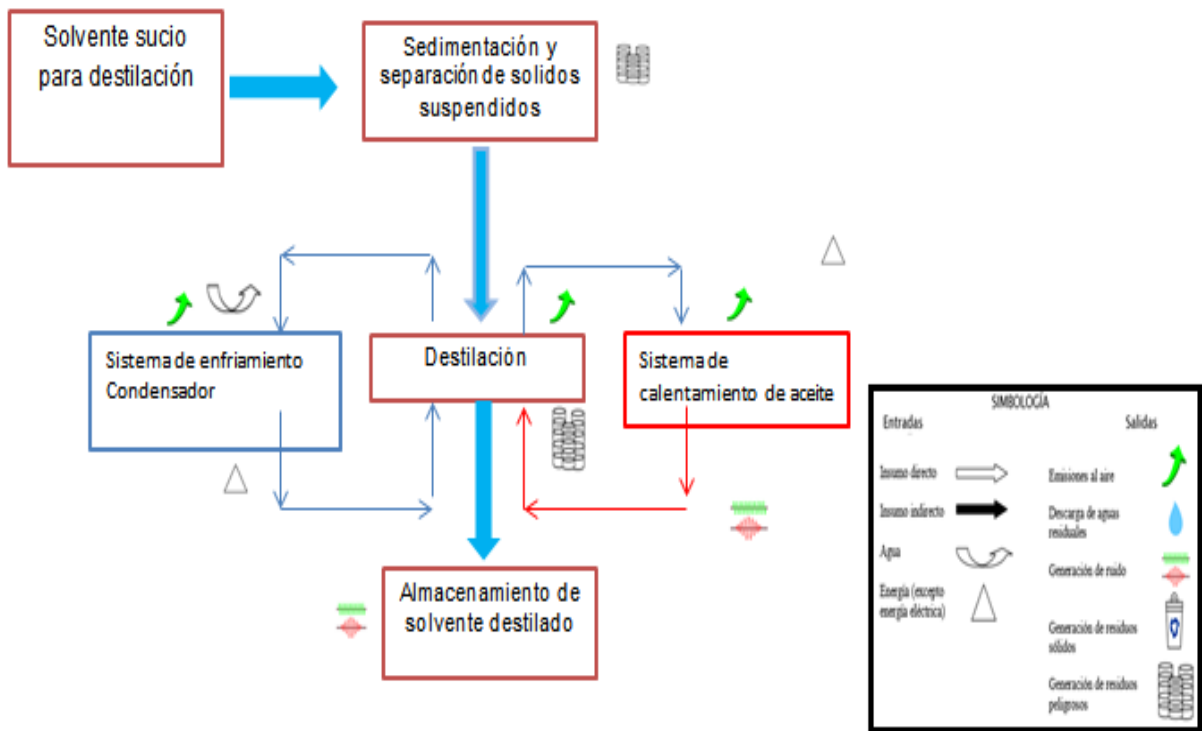


Figura 17. Diagrama de flujo del proceso para la destilación del solvente.



Proceso de destilación (reciclaje) autorización número 15-IV-05-19 (anexo 3)

**1. Almacenamiento temporal del solvente sucio (residuo peligroso)
(Ver plano anexo 2 del área de almacenamiento temporal)**

Una vez que el solvente sucio (residuo peligroso) se encuentre en el almacén temporal o en tanques y de acuerdo a los datos de su etiqueta características químicas, el solvente sucio (residuo peligroso) es clasificado por lotes según el tipo de origen de generación del residuo peligroso (proceso de desengrase, proceso de pintura, proceso de lavado de equipos) y principalmente por las propiedades fisicoquímicas, para lo cual se tienen 8 tanques de almacenamiento de diferentes capacidades (ver tabla de tanques de almacenamiento y lay out de distribución de áreas anexo 2).

Y para el presente proyecto se aumentara la capacidad de almacenamiento de solvente sucio, para lo cual se instalara un nuevo tanque con capacidad de 22000 litros, teniendo al final de este proyecto un total de 9 taques con una capacidad de almacenamiento en un solo evento de 337 000 litros.

Sedimentación

Para que el solvente sucio (residuo peligroso) no lleve alto contenido de agua ni solidos disuelto, es enviado al tanque de sedimentación o reposo en donde se eliminaran la mayor parte de humedad.

En este parte del proceso, se le quita impurezas como agua y partículas sólidas de mayor tamaño y peso aprovechando las diferentes densidades de los líquidos, de tal forma que el agua al ser más pesada, se va al fondo del tanque sedimentador ya que esta es inmisible con el solvente, y se precipitaran los sólidos disueltos, y serán retirados antes de que se alimente al destilador, con la finalidad de evitar riesgos en el proceso de destilación.

Una vez que hayan eliminado el contenido de agua y los sólidos disueltos del solvente sucio, es enviado al equipo de destilación.

Para realizar esta operación unitaria se tienen 4 tanques de sedimentación o reposo con la siguiente capacidad: 1 de 8600 litros, 2 de 2600 litros y 1 de 11000 litros.



Figura 18. Tanques de sedimentación o reposo

2. Destilación del solvente sucio

Después de que el solvente haya pasado por el tanque sedimentador, se envía al equipo de destilación o tanque evaporador en donde se tienen tres equipos de destilación o tanques evaporadores con capacidad de 12000, 10,000 y de 15000, litros de los cuales solo los primeros dos funcionan, el tercer equipo está en fuera de operación.

El llenado del tanque evaporador con solvente sucio se realiza mediante el sistema de bombeo, desde el tanque sedimentador o el tanque de almacenamiento hasta el destilador dependiendo del equipo a usar.

El sistema de destilación se compone de un tanque evaporador, una columna, un condensador, medidores de temperatura, el condensador cuenta con un serpentín de enfriamiento en donde circula solvente vapor y por el exterior recircula agua fría, en esta parte el solvente vapor se convierte en solvente líquido.



Figura 19. Tanque evaporador y condensador

El sistema de calentamiento, que se utiliza es un tanque de acero al carbón con un serpentín de calentamiento colocado en la parte interna del mismo, por donde fluye aceite térmico (dow therm), que es calentado mediante un quemador tipo cañón el cual utiliza gas L.P., como combustible, cuando el aceite se encuentra a temperatura de 160 a 200 °C, es bombeado del cuarto de máquinas al tanque evaporador (destilador) con un bomba con capacidad de 5 HP,) en donde pierde gran parte de la energía térmica para calentar y evaporar el solvente y regresa nuevamente al sistema de calentamiento a una temperatura de 50 - 60 °C, y se vuelve a calentar completando un ciclo.

Una vez convertido el solvente en estado vapor a solvente líquido, el solvente se encontrará libre de impurezas, ya que las impurezas se quedarán en las colas de destilación., el solvente, destilado está listo para volver a utilizarlo.

El solvente destilado es almacenado en tambores tipo totes con capacidad de 1000 litros, en el área de materia prima, hasta que sea utilizado, para la formulación del thinner.



Figura 20. Destilador 1 con capacidad de 12000 litros

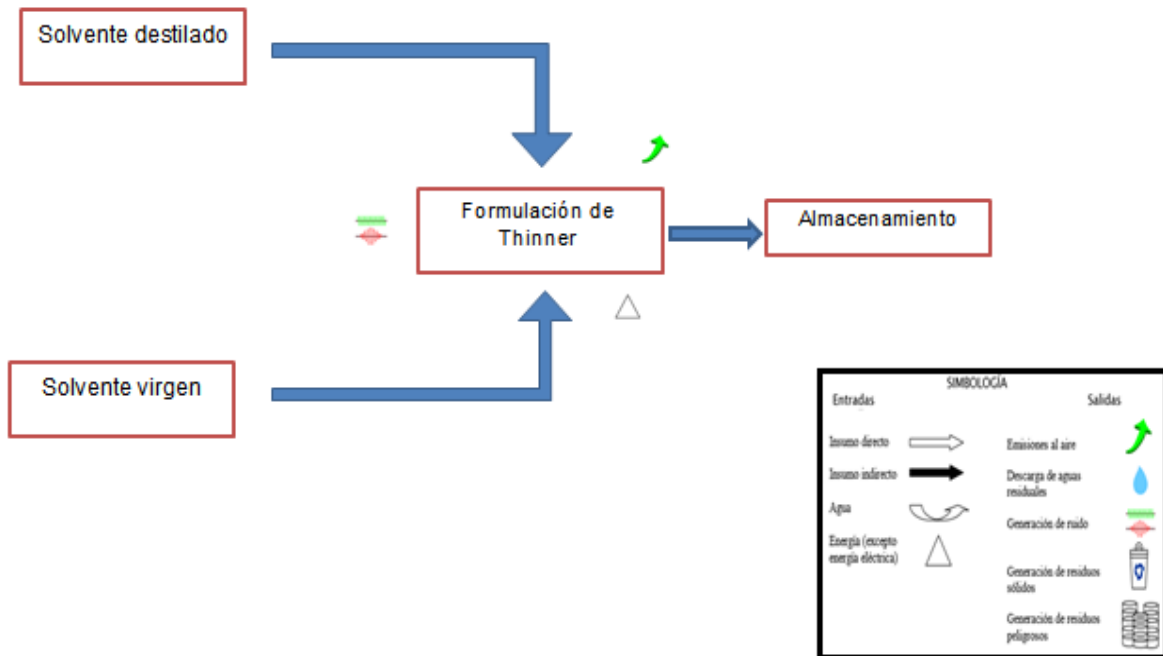


Figura 21. Diagrama de flujo para la formulación del thinner

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650, Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



Formulación del thinner

Una vez que el solvente sucio ha pasado por el proceso de destilación es utilizado para la elaboración de thinner, para tal efecto se mezcla con solvente virgen para darle las características adecuadas para las diferentes especificaciones solicitados por el cliente.

El proceso de elaboración de thinner, realiza en 3 tanques donde se mezclan los diferentes componentes, que son solventes vírgenes y solvente destilado.

Los solventes vírgenes que se utilizan para la formulación del thinner pertenecen a una familia química de disolventes industriales orgánicos derivados de los hidrocarburos y que tienen propiedades químicas para disolver o dispersar otras sustancias químicas insolubles en agua, los solventes vírgenes utilizados para la formulación del thinner son listados en la siguiente tabla.

Tabla 27. Listado de solventes virgen como materia prima

Materia prima	Estado físico	Volumen promedio mensual (lt)	Cantidad en los Listados de actividades altamente riesgosas
Tolueno	Liquido	15,000	10, 000 Lt
Etanol	Liquido	5,000	20,000 kg
Hexano	Liquido	3,000	20,000 kg
Ciclohexano	Liquido	5,000	20,000 kg
Metil isobutil Cetona (MIBK)	Liquido	10,000	-----
Metil etil cetona (MEK)	Liquido	5,000	200,000 kg
Butil Cellosolve	Liquido	5,000	-----
Acetato de Etilo	Liquido	5,000	20,000 kg
Acetona	Liquido	5,000	20,000 kg
Xileno	Liquido	4,000	200, 000 kg
Metanol	Liquido	10,000	20,000 Lt
Tetrahidrofurano (THF)	Liquido	2,000	-----
Alcohol isopropilico	Liquido	10,000	-----
Cloruro de metileno	Liquido	10,000	-----
Total		94,000	



Figura 22. Tanques de formulación y almacenamiento de thinner



Figura 23. Llenado de tambores de thinner para venta.

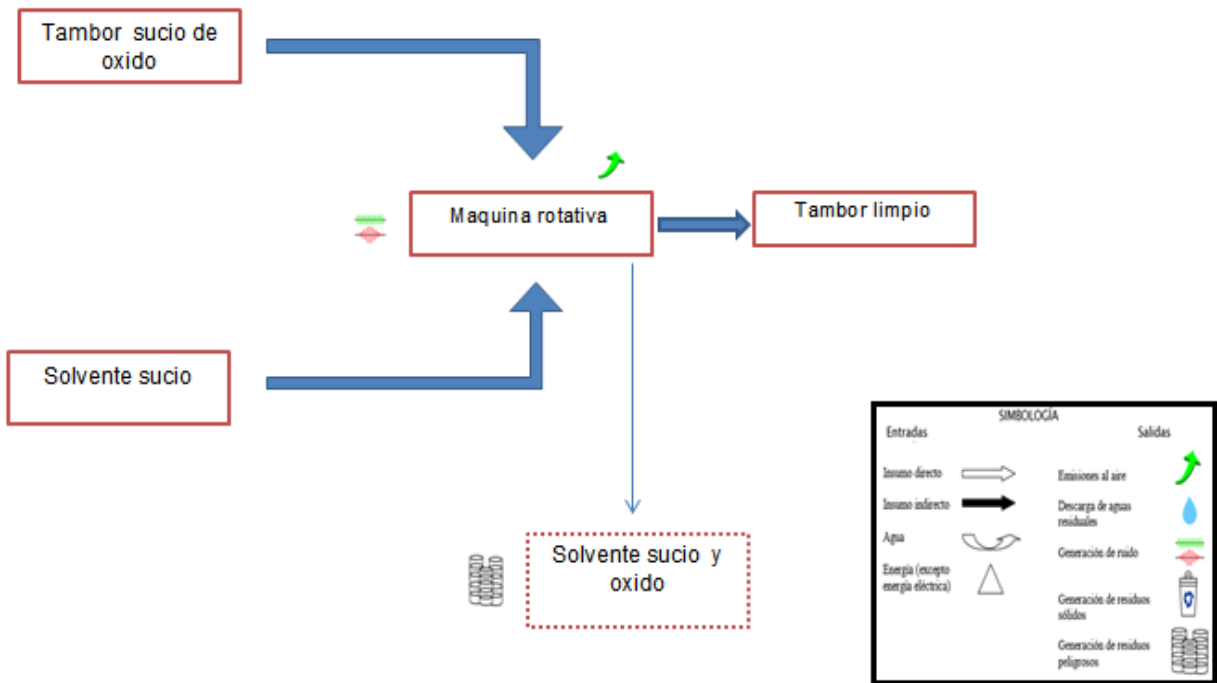


Figura 24. Diagrama de flujo para la limpieza de tambores.



Informe Preventivo

Cuando los tambores se encuentran sucios interiormente se les da una limpieza en una maquina rotativa en la que se le agrega solvente sucio y objetos de metal para quitar el óxido, la maquina gira a lenta velocidad el solvente y los objetos hacen el trabajo como si fueran lijas, quitando el óxido interno que traen los tambores, esta labor se realiza para evitar que el producto o thinner se manche o contamine. Una vez limpio el tambor se deja reposar para vaciar el solvente y el óxido, la maquina tiene capacidad para dos tambores al mismo tiempo.

Los residuos generados como solvente con oxido se envían al tanque de solvente sucio para ser destilados.



Figura 25. Máquina para lavado de tambores

Capacidad de tratamiento de solvente sucio

Tabla 28. Capacidad reciclaje de solvente sucio

Tipo de material	Capacidad de reciclaje anual toneladas	Capacidad de reciclaje anual en miles de litros
Solvente destilado (proveniente de los residuos peligrosos/solvente sucio)	6000	7058

Densidad promedio = 0.85 Kg/Lt

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



3. Venta del thinner

Una vez formulado el thinner se almacena tambores de 200 litros y también en totes con capacidad de 1000 litros para ser enviados a los diferentes clientes.

La empresa elabora tres productos principales, los cuales son thinner estándar, thinner americano, thinner acrílico.

Tabla 29. Listado de productos producción mensual

Productos	Estado físico	Volumen (lt) por mes
Thinner standard	Líquido	650 000 Lt
Thinner acrílico	Líquido	50 000 Lt
Thinner americano	Líquido	50 000 Lt
Total		750 000 Lt

Acopio de residuos peligrosos

Se cuenta con un almacén temporal para los residuos recolectados, las áreas se encuentran clasificadas de acuerdo a estado físico y compatibilidad de los residuos, se cuenta con un área para almacenar tambores en tres estibas, así como totes, área para tambores con rebabas, tambores para estopas, aceite gastado.

El área de almacenamiento se encuentra totalmente techada y cuenta canaletas para en caso de derrame, extintores para el caso de incendio.



Figura 26. Almacenamiento temporal de residuos



Figura 27. Almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

Etapas del proyecto

Las etapas para la instalación del nuevo tanque de almacenamiento de solvente sucio (residuos peligrosos) son las siguientes mismas que son descritas en el punto I.1.5, página 10.

Tabla 30. Etapas del proyecto

Preparación del sitio	
Preparación	Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.
Construcción	
Obra civil	Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento
	Construcción de las cimentaciones del dique de contención
	Construcción del dique de contención
	Aplanado del dique de contención
	Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento
	Colocación del tanque de almacenamiento
	Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías
Acabados y pintura	



d) Indicar el uso actual del suelo seleccionado

Ver punto II.2., página 25.

e) Programa de trabajo

La duración del proyecto será de 3 meses, donde las actividades se realizarán de acuerdo al cronograma de trabajo.

Las actividades de trabajo comenzaran una vez que se obtenga el dictamen en materia de impacto ambiental.

Tabla 31. Cronograma específico de trabajo

Concepto			Mes 1					Mes 2					Mes 3				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Construcción																	
Preparación	Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.	Programado															
		Realizado															
Construcción																	
Obra Civil	Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento	Programado															
		Realizado															
	Construcción de las cimentaciones del dique de contención	Programado															
		Realizado															
	Construcción del dique de contención	Programado															
		Realizado															
	Aplanado del dique de contención	Programado															
		Realizado															
	Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento	Programado															
		Realizado															
Colocación del tanque de almacenamiento	Programado																
	Realizado																
Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías	Programado																
	Realizado																
Acabados y pintura	Programado																
	Realizado																

f) Programa de abandono del sitio

Una vez que se termine su vida útil del proyecto, se desmantelaran los tanques, maquinaria y equipo, y utilizadas para la instalación de una nueva empresa.

- Vida útil del proyecto

30 años



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

Nota: La empresa Quimigal ya se encuentra instalada y opera desde el año de 1973, el proyecto solo consistirá en la **modificación para ampliar la capacidad de almacenamiento** de los solventes sucios o gastados clasificados como residuos peligrosos, la empresa no tendrá ningún cambio en el proceso del manejo y reciclaje de residuos peligrosos, y se seguirán utilizando las mismas sustancias que se emplean hasta el día de hoy.

Para el proyecto

Sustancias o materiales no peligrosos

Para la instalación del tanque de almacenamiento se utilizaran los siguientes materiales no peligrosos:

Tabla 32. Materiales para la instalación del nuevo tanque de almacenamiento.

Material	Cantidad (mensual)	Tipo de Almacenamiento
Arena	2 m ³	A granel
Grava	2 m ³	A granel
Cemento	3 Ton	Sacos
Varilla	1 Ton	A granel
Madera para cimbra	30 m ²	A granel
Alambre	20 kg	A granel

Sustancias o materiales peligrosos

Durante el desarrollo del proyecto se emplean los siguientes materiales peligrosos.

Tabla 33. Materiales para el filtrado del alcohol.

Material	Cantidad (mensual)	Tipo de almacenamiento
Aceite quemado	2 lt	Bote de plástico
Acetileno	3 m ³	Cilindro
Oxígeno	3 m ³	Cilindro

Nota: El oxígeno y el acetileno se utilizaran para el corte y soldadura en la instalación del tanque y de las tuberías y accesorios del mismo.



Informe Preventivo

Tabla 34. Características de las sustancias o materiales empleados

Componentes del material	Numero CAS	LMPE(Límite Máximo de Exposición Permisible): PPT, CT	Pictogramas			Palabra de advertencia
			Peligros a la salud	Peligros físicos y químicos	Peligro para el medio ambiente	
Acetileno	74-86-2					Peligro
Oxigeno	7782-44-7					Peligro

Nota: (Ver hoja de seguridad anexo 8)



Informe Preventivo

III.3. c) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

En las siguientes tablas, se describen el tipo y la cantidad estimada de generación los residuos que se generan en las etapas del proyecto para la modificación.

En la etapa de construcción se realizarán las actividades y obras de construcción e instalación, por lo que se generarán los siguientes residuos:

Tabla 35. Generación de residuos en la etapa de construcción

Tipo de residuo	Cantidad generada	Peligroso	No peligroso	Manejo de residuos como medida de control	Disposición final
Residuos de cascajo	100 kg		X	A granel	Se transportará en vehículo de la empresa hacia sitios señalados por el H. Ayuntamiento
Residuos de madera	200 kg		x		Venta para reciclaje
Bolsas del papel que contuvieron cemento	30 kg		X	Almacén temporal	Se transportará en vehículo de la empresa hacia sitios para reciclaje de papel/cartón o en sitios señalados por el H. Ayuntamiento.
Pedacería de varilla, alambre, metal y tuberías	50 kg		X	Almacén temporal	Venta para reciclaje
Latas vacías que contuvieron pintura	4 piezas	X		Contenedor metálico con etiqueta de residuos peligrosos	Empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos
Estopas con aceite y grasa y pintura	2 kg	X		Contenedor metálico con etiqueta de residuos peligrosos	Empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos
Residuos orgánicos de comida	20 kg		X	Contenedor de plástico	Se transportará en vehículo de la empresa hacia sitios señalado por el H. Ayuntamiento



Residuos peligrosos

La empresa dispone de un almacenamiento temporal de residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad aplicable, este tiene un área de 50 m²

En este lugar se almacenarán los residuos peligrosos que se generen durante el proyecto como son, estopas con grasa, aceite y pintura, envases vacíos de grasa y aceite y pintura, o material peligroso, y se cuentan con las siguientes características.

Emisiones a la atmosfera (fuente generadora)

Para el proyecto las emisiones serán producidas por vehículos y camiones que serán empleados para el transporte de los materiales para la construcción e instalación del tanque de almacenamiento, ya que estos consumirán dicho combustible.

A los vehículos y camiones que se utilicen en el proyecto se les solicitara que el contratista cumpla con la verificación de las unidades.

La empresa actualmente está regulada en materia de emisiones a la atmosfera, cuenta con la licencia ambiental única No. LAU-09/00284-2001 de fecha 12 agostos de 2019. (Ver anexo 3)

Las descargas de aguas residuales que se tendrán son las siguientes:

Etapa de construcción

En esta etapa se estima que 5 personas realicen las actividades construcción del proyecto, los cuales harán uso de los sanitarios que ya se encuentran instalados en las oficinas.

La planta Quimigal ya se encuentra en operación y se cuenta con un total de 13 personas laborando.

La planta se encuentra conectada al sistema de agua potable de la Colonia, y descarga a un canal de jurisdicción federal. (Se cuenta con el permiso de CNA para la descarga de aguas residuales, ver anexo 3).

Se estima que se requiere de 10 m³ de agua potable mensual.

Para identificar los contaminantes durante la descarga de las aguas residuales, se realiza el análisis respectivo de acuerdo a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.



Informe Preventivo

Los análisis serán reportados en la COA para la validación correspondiente.

El volumen de la descarga corresponde 75% del volumen recibido por la fuente de abastecimiento, y será del orden de 7.5 metros cúbicos.

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

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica del **Lerma-Santiago**, cuenca del **Rio Lerma-Toluca**, subcuenca **Toluca**, y a la microcuenca **Capulhuac de Mirafuentes**, como se puede observar en las siguientes figuras.



Figura 28. Región la hidrológica Lerma-Santiago

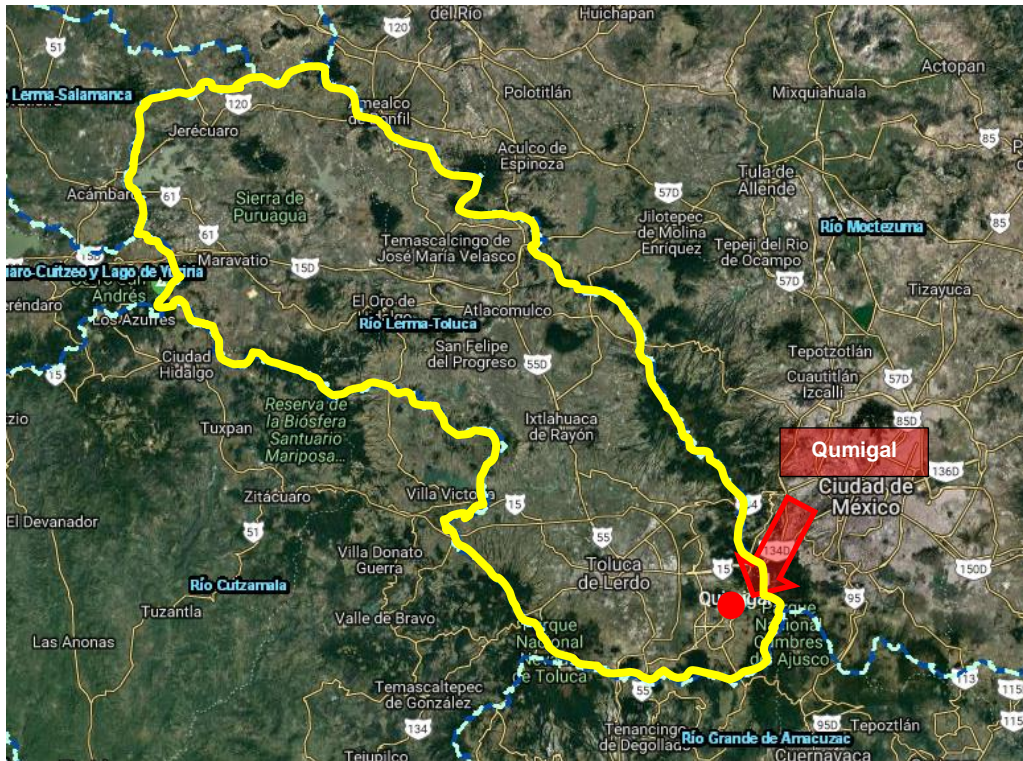


Figura 29. Cuenca Rio Lerma-Toluca

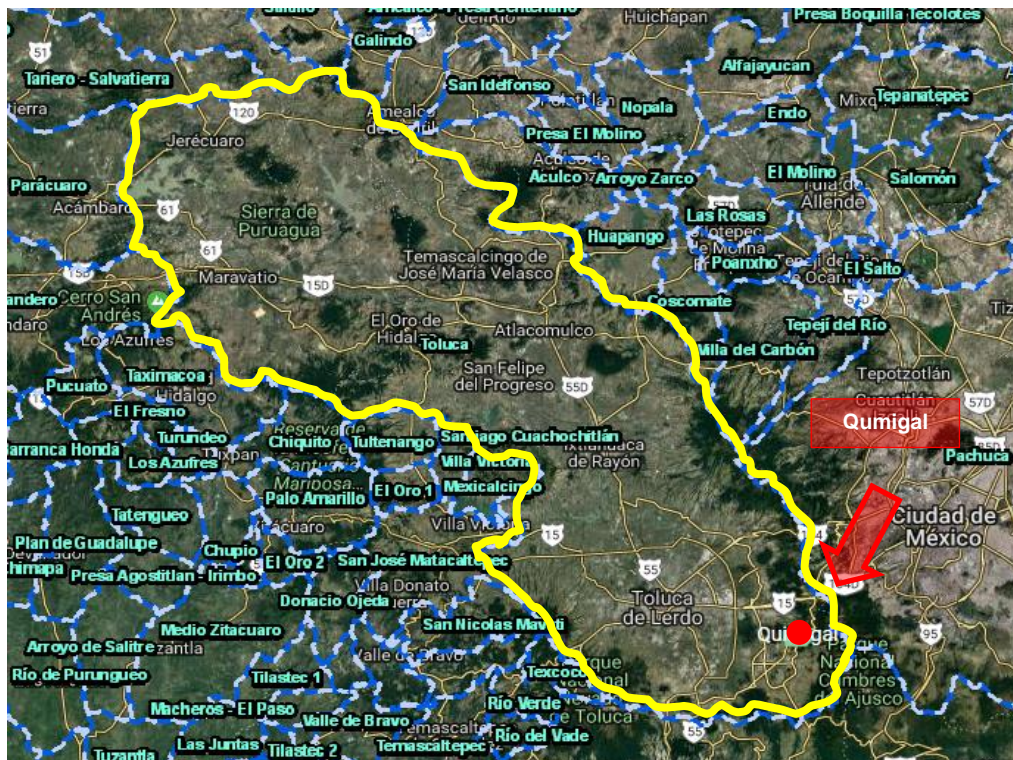


Figura 30. Subcuenca Toluca

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.

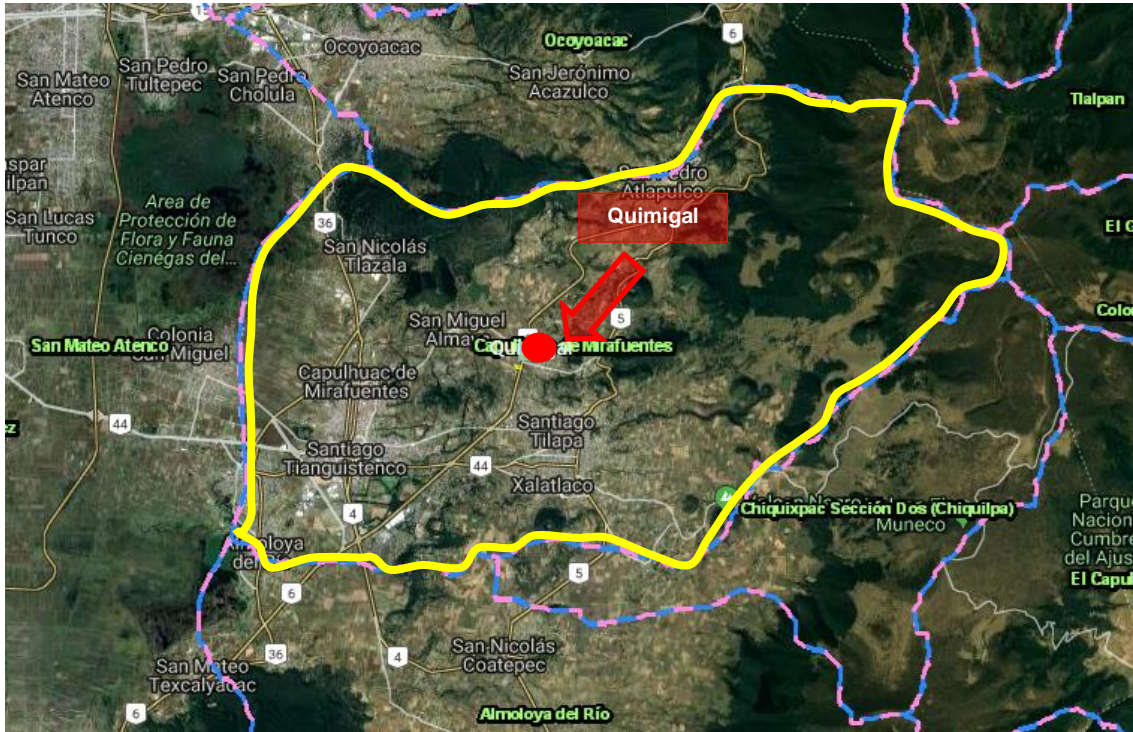


Figura 31. Microcuena Capulhuac de Mirafuentes

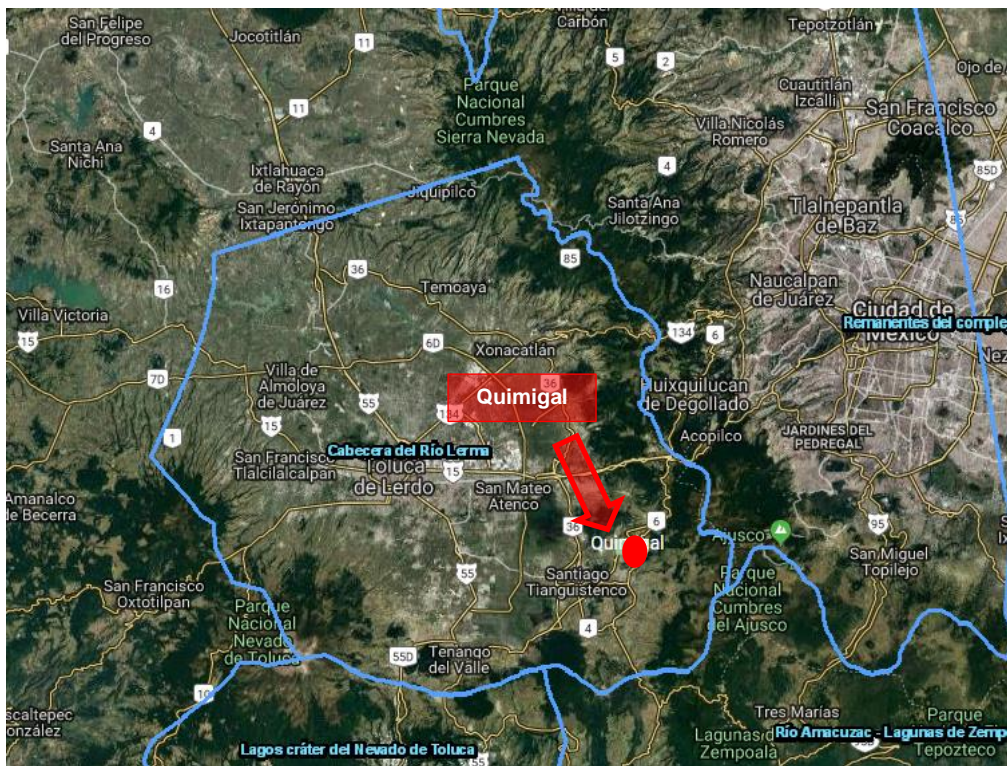


Figura 32. Región la hidrológica prioritaria.

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



Informe Preventivo

El Sistema Ambiental, es el espacio geográfico en donde el desarrollo de un proyecto o actividad pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y/o largo plazo.

Para la delimitación del Sistema Ambiental en donde se desarrollará el proyecto, se consideraron las características del proyecto, dimensión, distribución de las obras, aspectos del sistema abiótico y biótico del sitio donde se pretende construir el proyecto, los impactos ambientales que pudieran ocurrir por la construcción y operación del proyecto en comento.

El criterio de cuenca hidrológica para la delimitación del área de estudio es relevante, ya que una cuenca es una unidad funcional donde existe interdependencia de sus elementos y procesos.

De acuerdo a la delimitación espacial de las sub regiones hidrológicas anteriores con respecto a la superficie del proyecto, son demasiado grandes en dimensión lo que hace que el análisis se erróneo por las características del proyecto que son muy puntuales y la mayoría de los impactos se dan en la etapa de construcción y operación.

Por lo que se optó por modificar el tamaño del sistema ambiental acorde al área donde se encuentra ubicado el proyecto.

Debido a que el proyecto es de tipo puntual, la delimitación para el sistema se realizó, a través de las vialidades principales cercanas que se encuentran en sus respectivas colindancias y conforme al área industrial en mayor concentración establecida en la zona con respecto al predio del proyecto, como se observa en la siguiente figura.

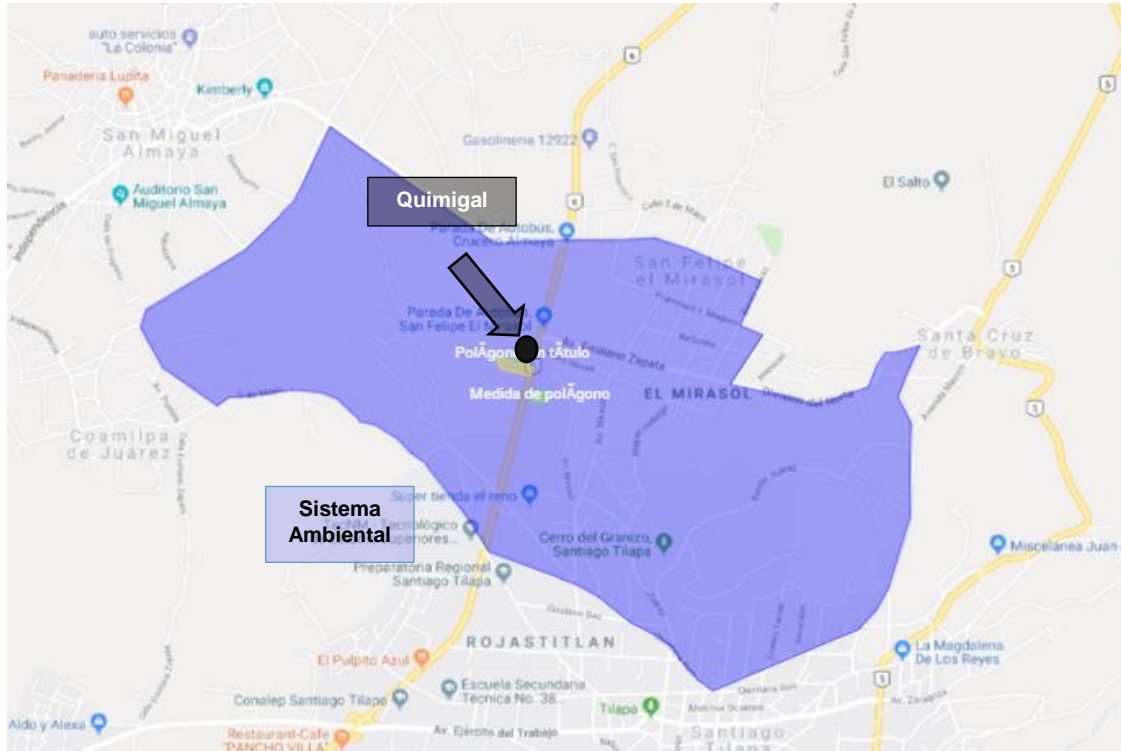


Figura 33. Sistema ambiental.

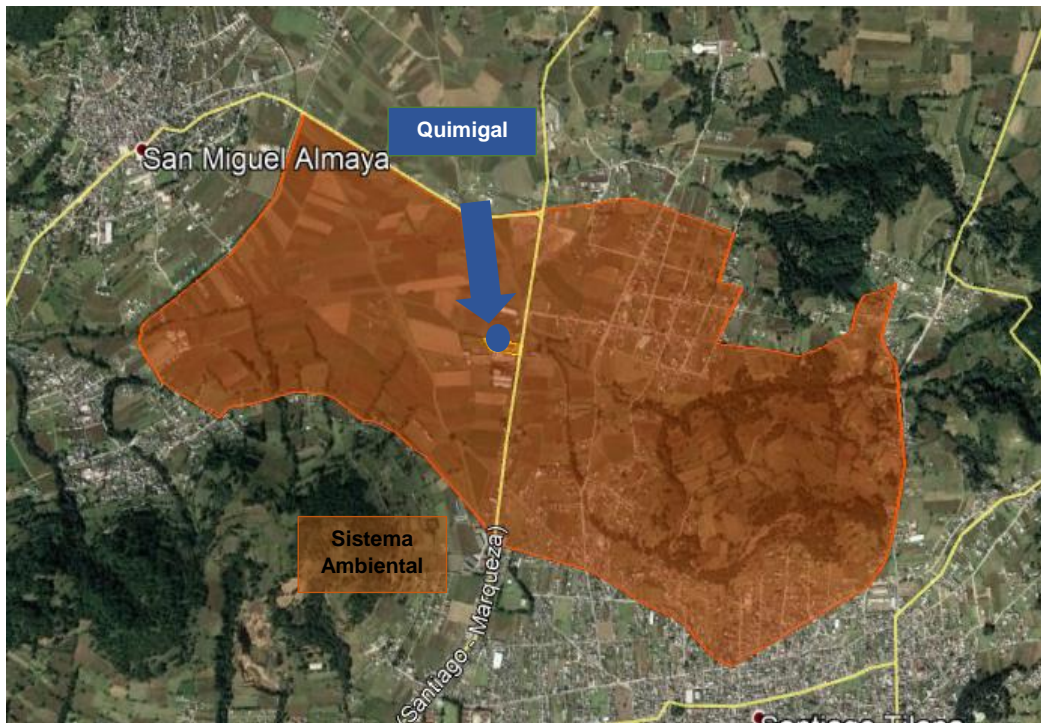


Figura 34. Sistema ambiental.



Se describen de manera general las características y los componentes del sistema ambiental en donde se ubicado el proyecto.

Aspectos bióticos

El Municipio cuenta con una superficie de 23,258.76 hectáreas, de las cuales el 30.70% es suelo agrícola, localizándose la mayoría en la parte plana, central, oeste y noroeste; 19.25% de suelo urbano, mientras que los cuerpos de agua concentran el 3.13% y finalmente el industrial, con 794.08 Ha. Cabe destacar que el uso de suelo que predomina es el forestal, con una superficie de 13,465.88 he

Las áreas agrícolas y forestales se encuentran en un proceso de disminución, principalmente por la aparición gradual de asentamientos humanos en valles donde el uso forestal y agrícola es el adecuado.

En tanto el uso industrial, se ha mantenido en un incremento constante. El parque industrial se localiza en la parte suroeste del municipio y la gran parte de las empresas están distribuidas en una superficie aproximada de 794.08 hectáreas, sobresaliendo las industrias automotrices y farmacéuticas.

Debido a que el proyecto se encuentra ubicado en un área ya impactada por las actividades industriales y urbanas, son casi nulas la existencia de flora y fauna en el sitio.

a) Flora:

La vegetación del municipio de Tianguistenco en donde se encuentra ubicada la empresa es bastante variada, en función de su respectiva altura sobre el nivel del mar. Las regiones montañosas muestran bosques de encino, pino, oyamel, fresno y madroño, así como matorrales y pastizales.

En la planicie, principalmente en tierras de San Pedro Tlaltizapán, se desarrollan el matorral crasicdule, tulares, vegetación holófila y pastizales.

Si embargo de acuerdo a la vocación característica del suelo donde se encuentra ubicada la empresa es del tipo de agricultura de temporal.

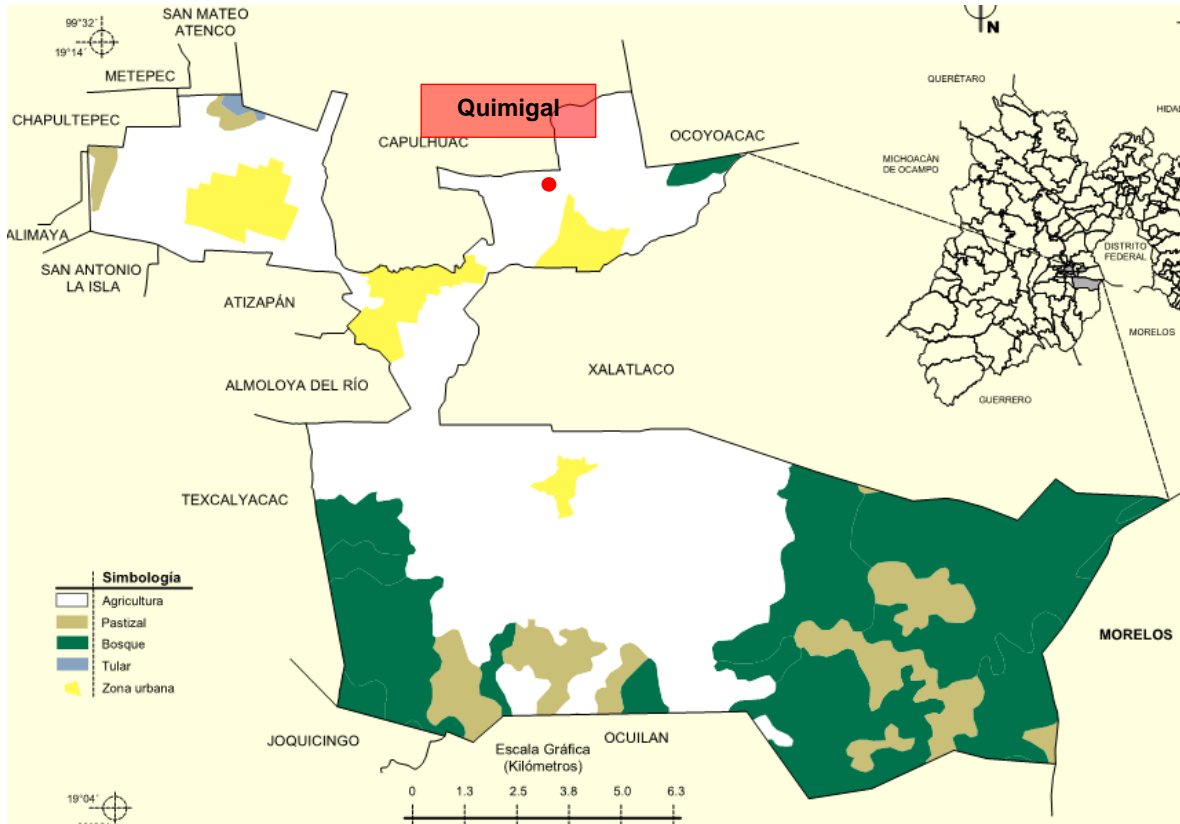


Figura 35. Uso de suelo y vegetación del Municipio de Tianguistenco.

En la que hace que la vegetación originaria, haya sido reducida a unos cuantos especímenes del bosque de encino, pino, oyamel, fresno y madroño.

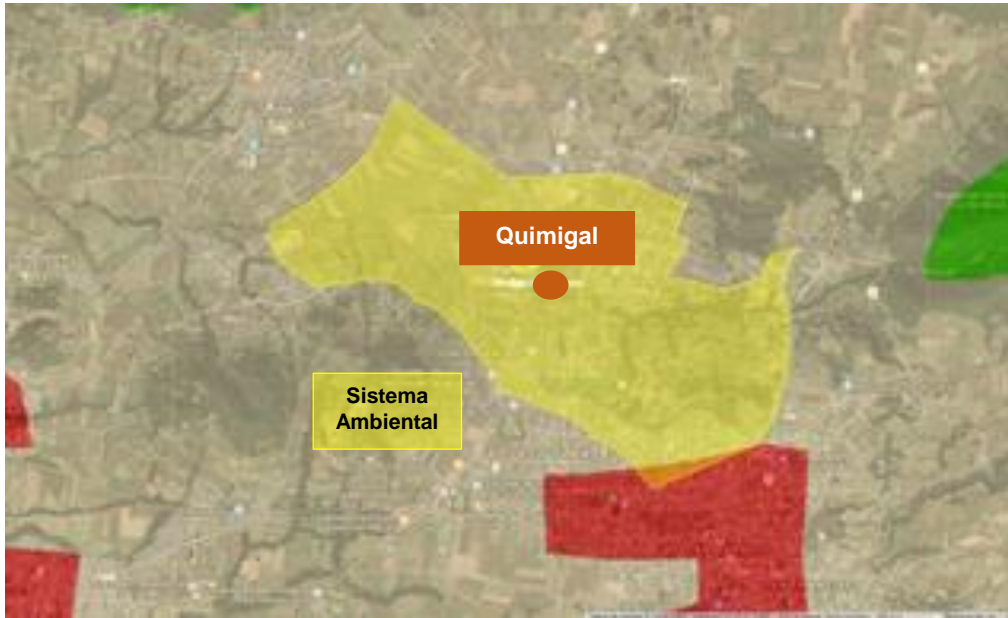





Figura 36. Vegetación predominante

Simbología:

-  Agricultura de temporal
-  Bosque de encino
-  Asentamientos humanos

Específicamente en el sitio del proyecto y área de influencia en las colindancias, solo se encuentra con poca vegetación como se muestra a continuación.

Las especies que se encuentran dentro del área de estudio son especímenes arbóreos de cedro.



Figura 37. Vegetación arbórea cercana al sitio del proyecto

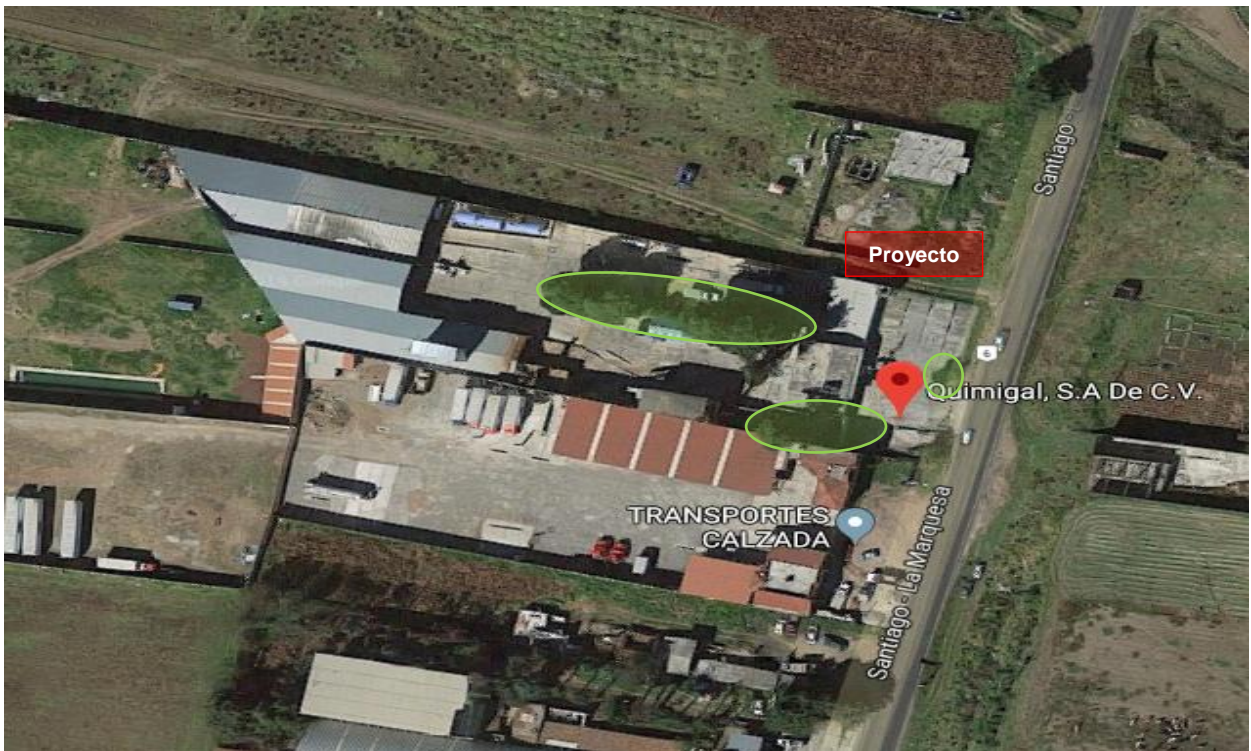


Figura 38. Ubicación de la vegetación dentro del predio.

Como se observa en la figura anterior, dentro del área del predio existen arboles dentro de las instalaciones.



Figura 39. Ejemplares de árboles dentro de las instalaciones.

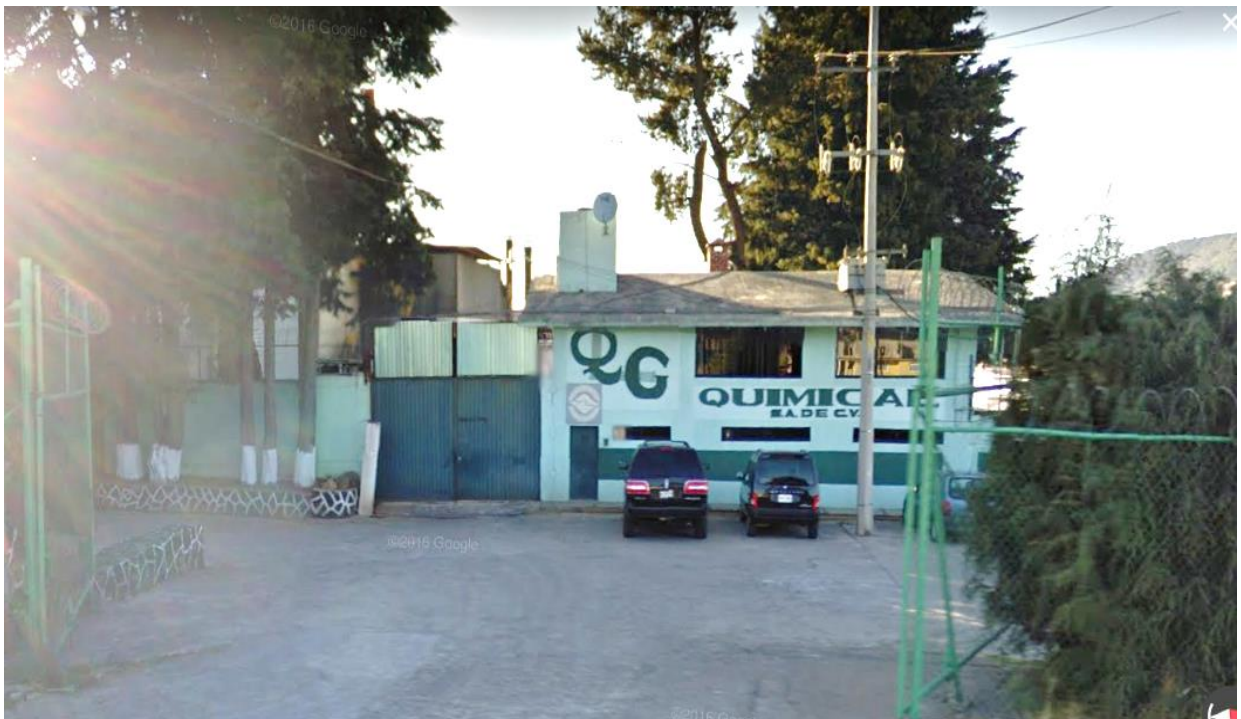


Figura 40. Ejemplares de árboles en la entrada de las instalaciones de la planta.

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



Figura 41. Presencia de vegetación en la colindancia noreste con respecto al predio.



Figura 42. Presencia de vegetación vista suroeste con respecto a las instalaciones.



Informe Preventivo

De acuerdo a la vegetación (flora) existente dentro del predio, esta no se encuentra bajo ninguna categorización de riesgo de conformidad a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sin embargo, como se puede observar el área donde se encuentra ubicada la planta se encuentra sin vegetación debido a las actividades agrícolas.

a) Fauna

Las especies animales salvajes que habitan el territorio municipal de Tianguistenco entre las más representativas están: coyotes, zorrillos, tejones, tlacuaches, conejos, ardillas, víboras de cascabel, tuzas y ratas; codornices, aguilillas, cuervos, gorriones y gavilanes; en temporada (durante el otoño), patos, gallaretas y garzas.

De los pocos ejemplares acuáticos que subsisten, están acociles, ranas y sapos.

Pero como se mencionó anterior mente, el área en donde se ubica la planta ya se encuentra perturbada por las actividades agrícolas.

Aspectos abióticos

Clima

El clima que predomina en el municipio de Santiago Tianguistenco, al es del tipo C (w2) (w) Templado subhúmedo con lluvias en verano y presenta una temperatura promedio anual de 16.3°C, durante el periodo invernal alcanza un valor mínimo promedio de 1.8°C entre los meses de diciembre a enero y una temperatura promedio máxima de 24°C el verano, por lo que se considera fresco y prolongado. Sin embargo, es importante señalar que las características topo climáticas del municipio se subdividen en templado por debajo de la cota de los 2, 800 msnm y a partir de este límite altitudinal comienza con un clima semifrío dentro del paisaje que conforma el macizo montañoso de la sierra del Ajusco.

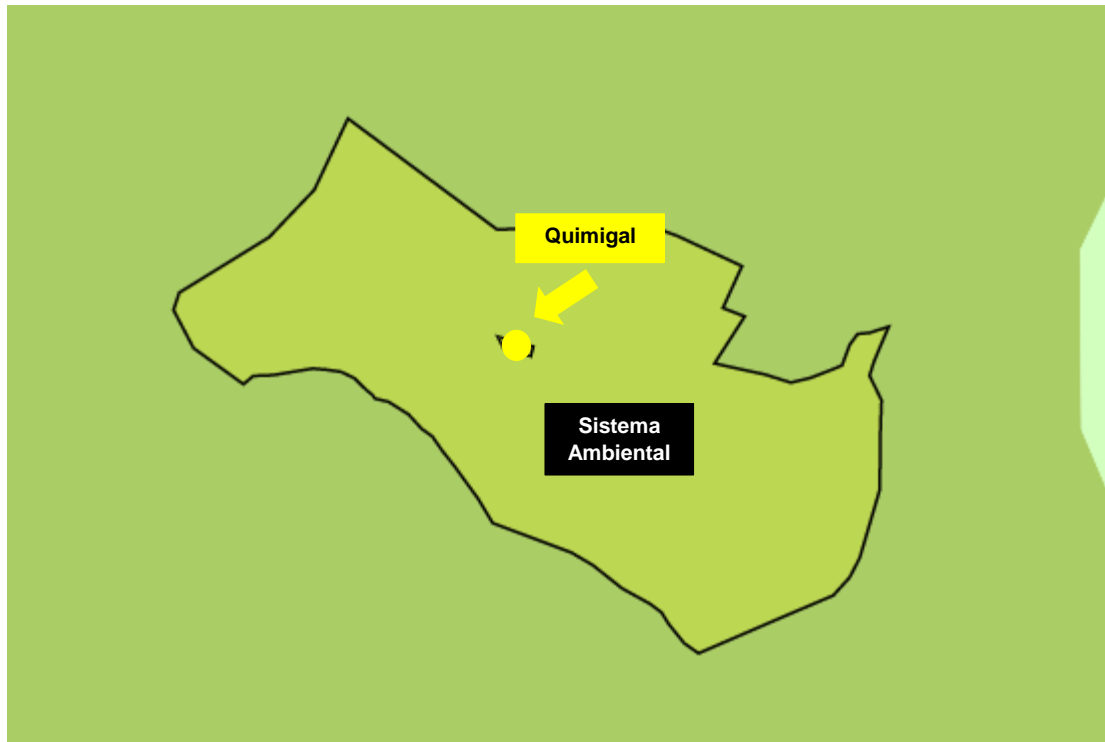


Figura 43. Clima predominante del sistema ambiental.

Simbología:

 Grupo A - Cálido Húmedo	 Grupo C - Semicálido Húmedo
 Grupo A - Cálido Subhúmedo	 Grupo C - Semicálido Subhúmedo
 Grupo A - Semicálido Húmedo	 Grupo C - Templado Húmedo
 Grupo A - Semicálido Subhúmedo	 Grupo C - Templado Subhúmedo
 Grupo B - Semiseco	 Grupo C - Semifrío Húmedo
 Grupo B - Seco	 Grupo C - Semifrío Subhúmedo
 Grupo B - Seco Mediterraneo	 Grupo E - Frío
 Grupo B - Muy Seco	

Temperatura promedio anual

La temperatura promedio anual en el sitio del proyecto es de 16°C.

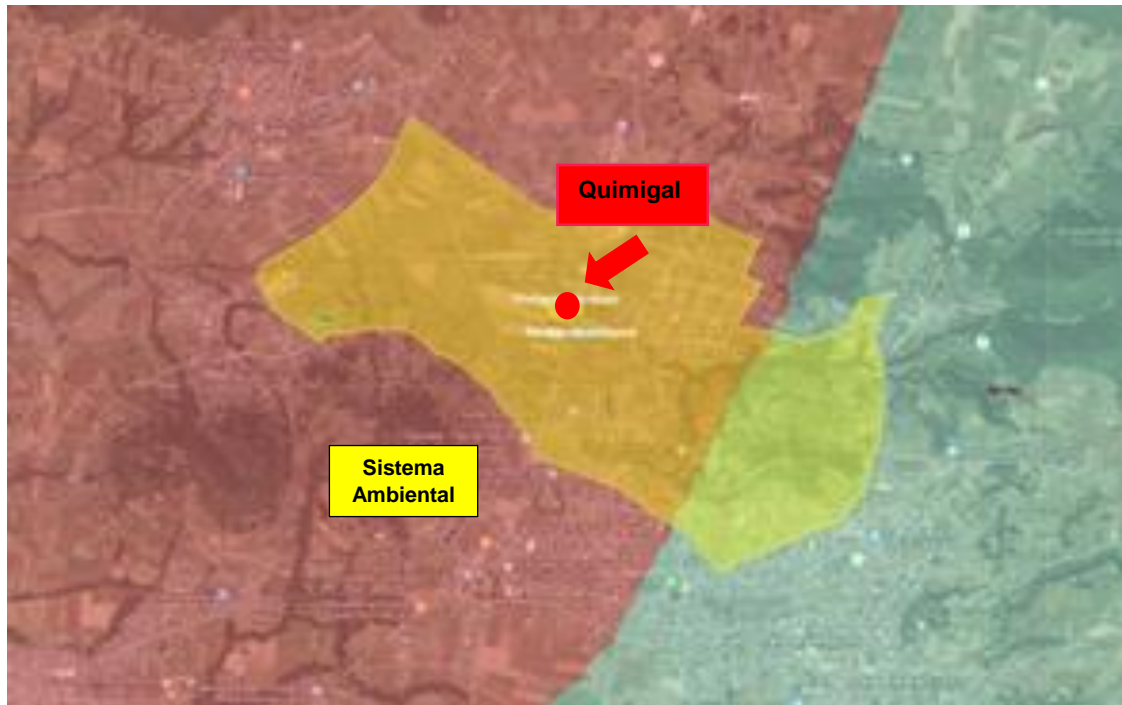


Figura 44. Clima predominante

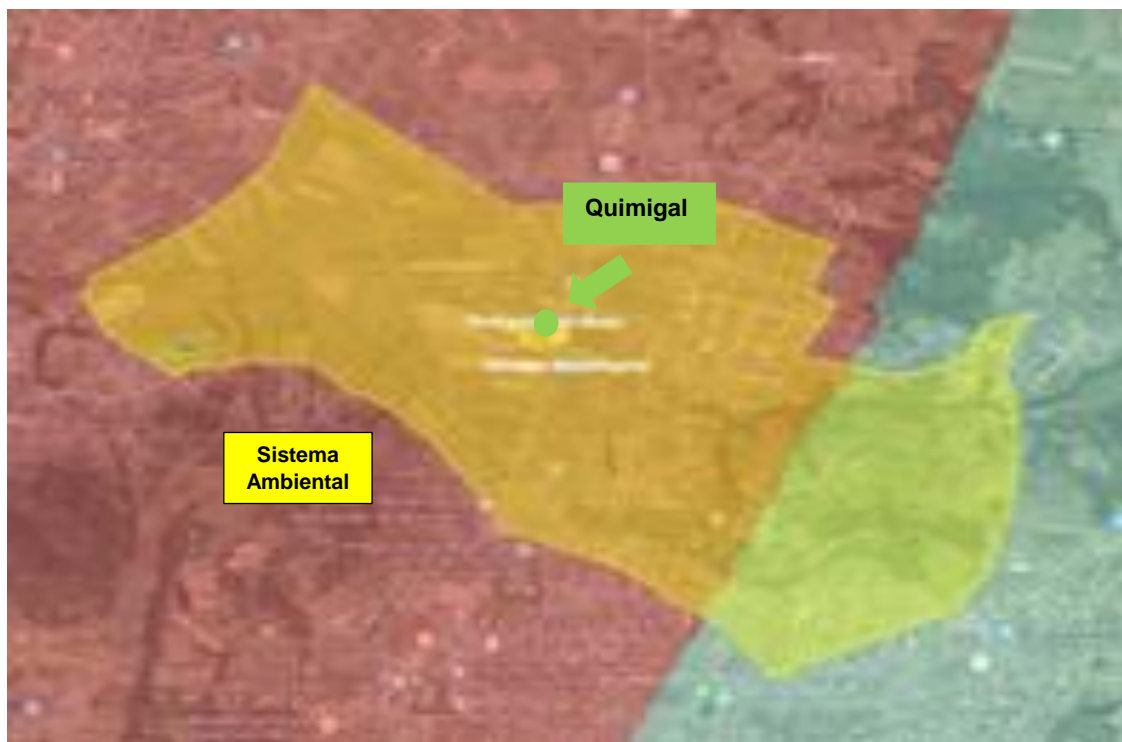




Figura 45. Clima predominante

Simbología:

-  Templado
-  Semifrío



Informe Preventivo

Temperatura promedio anual

La temperatura promedio anual en el sitio del proyecto es de 16°C.

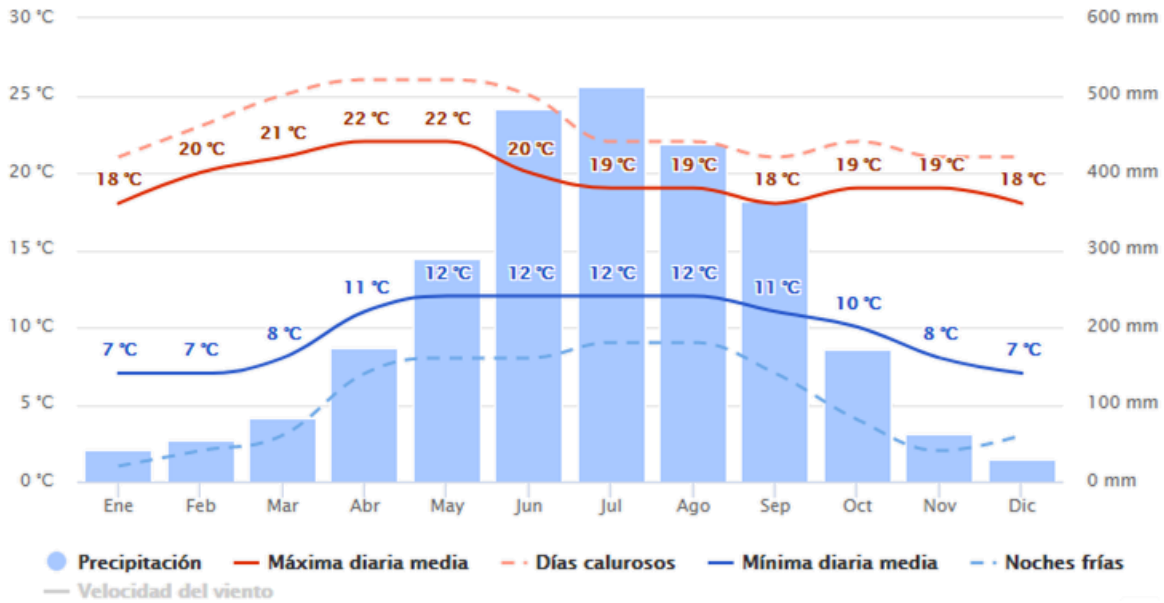


Figura 46. Temperatura y precipitaciones medias anual (2018)

La temperatura máxima promedio anual es de 24°C.

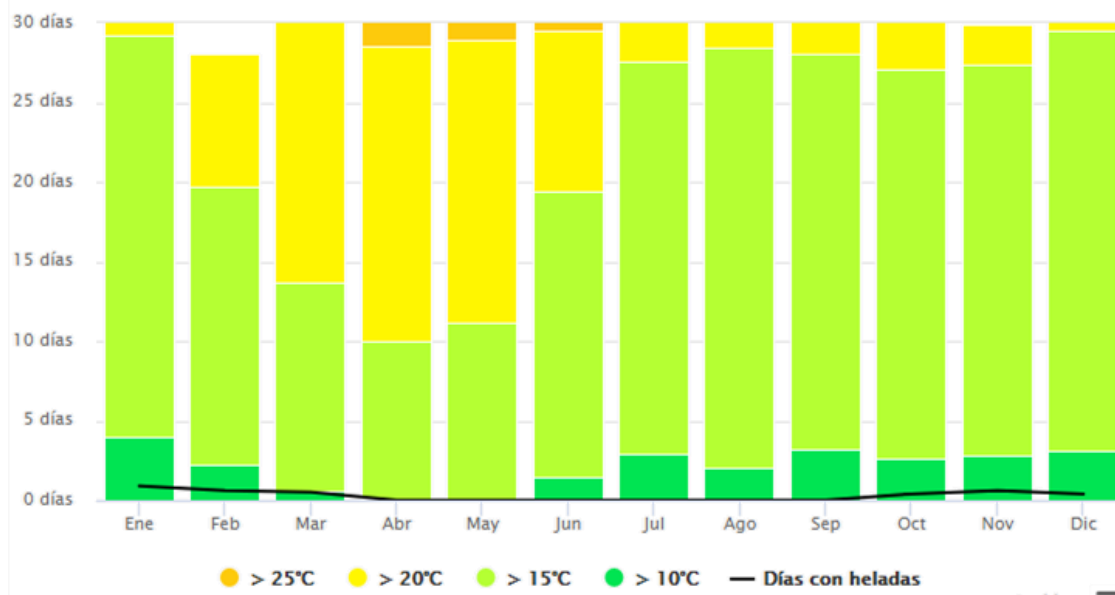


Figura 47. Temperatura máxima anual (2018)



Informe Preventivo

Santiago Tianguistenco
19.18°N / 99.47°W 2604m snm
(30 x 30 km)

2018-01-01 - 2018-12-31
365 días

meteoblue

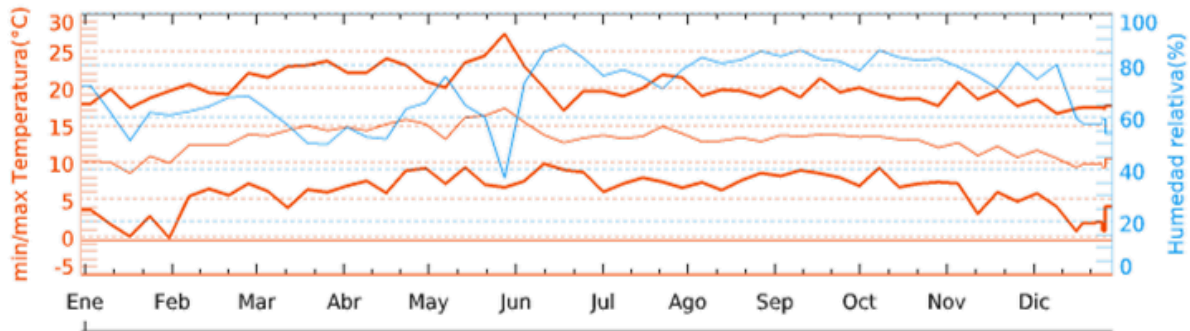


Figura 48. Temperaturas máximas y mínimas año 2018

Tabla 36. Tabla climática anual

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	10.6	11.7	13.6	15.3	16.1	16	15	15	14.8	14.2	12.5	11
Temperatura min. (°C)	1.6	2.3	4.3	6.4	8	9.4	9	8.9	8.8	6.9	4	2.3
Temperatura máx. (°C)	19.7	21.1	23	24.2	24.2	22.6	21.1	21.2	20.9	21.5	21.1	19.8

Evaporación promedio

El sistema ambiental en donde se encuentra ubicado el predio tiene una evaporación promedio de 800 mm.



Informe Preventivo

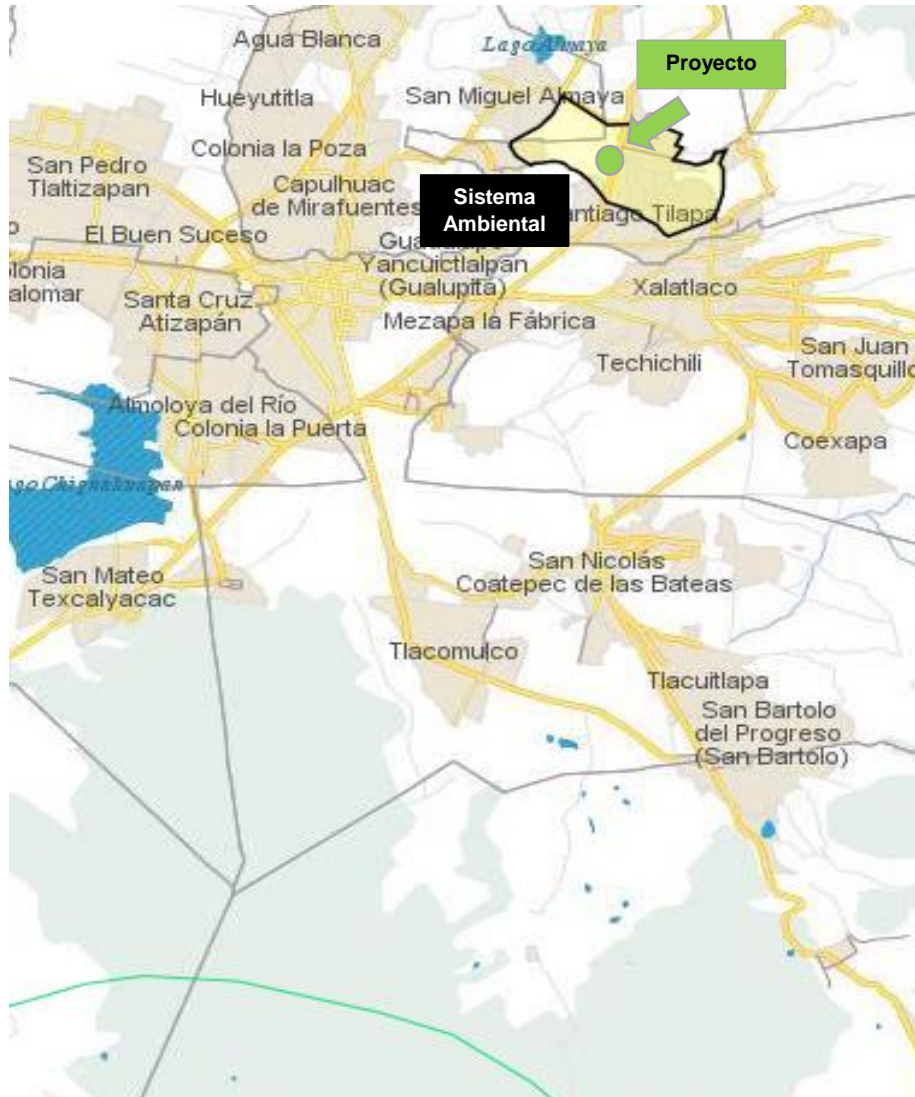


Figura 49. Evaporación promedio mensual.

Simbología:

100	800
200	900
300	1000
400	1100
500	1200
600	1300
700	1400



Informe Preventivo

La precipitación media anual corresponde a 1200 mm.

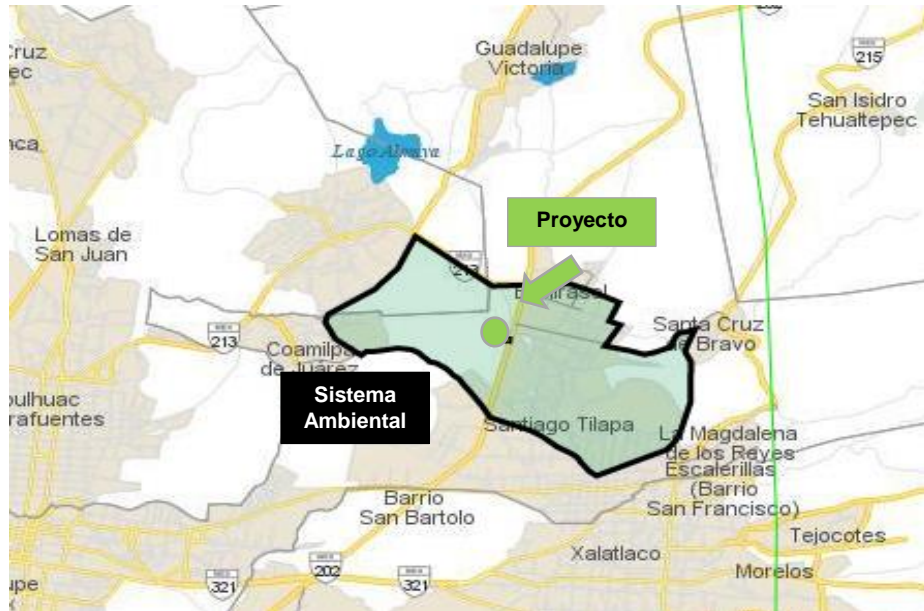


Figura 50. Precipitación promedio anual.

Simbología:

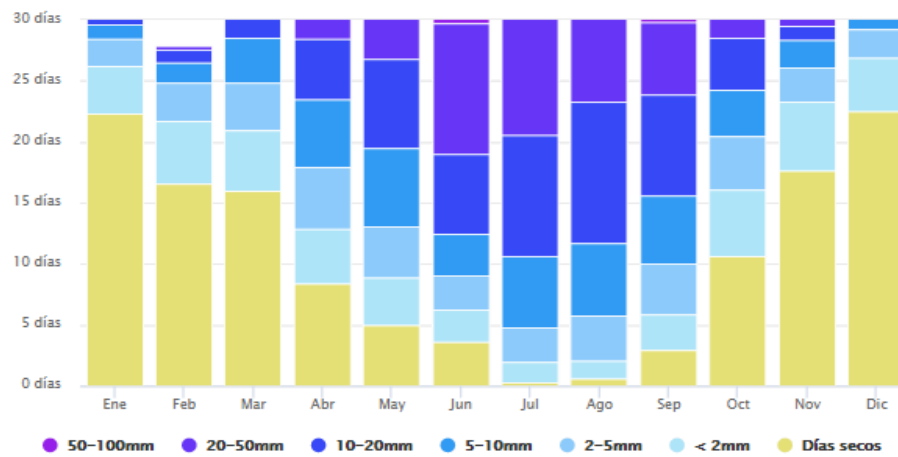
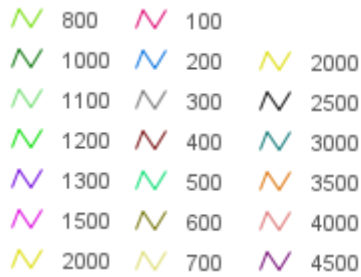


Figura 51. Precipitación



La precipitación media anual

En cuanto a la precipitación promedio anual, ésta fluctúa entre 900 y 1,100mm por año considerándose el período más importante de lluvias entre junio y septiembre donde se precipita el 74% de total (574mm), por lo tanto, el periodo de estiaje se observa entre los meses de noviembre a marzo. Estas características corresponden a la zona baja del municipio, mientras que en la zona intermedia montañosa el valor de la precipitación se incrementa entre los 1,200 y 1,500 mm por año respectivamente.

Tabla 37. Tabla climática anual

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación (mm)	19	5	10	32	74	164	219	223	166	63	17	8

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 218 mm. A lo largo del año, las temperaturas varían en 5.5 ° C.

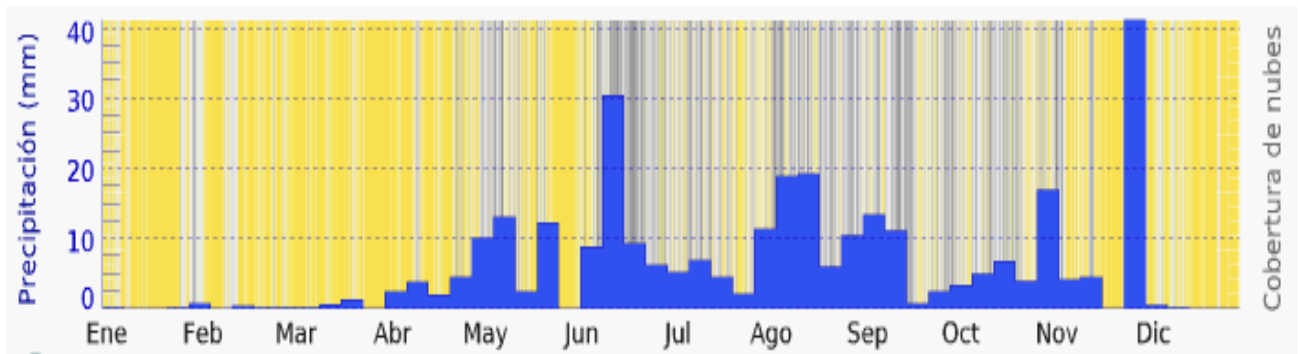


Figura 52. Distribución de precipitación año 2018

Cuando cae lluvia a la tierra, no se deposita ahí únicamente, sino que esta empieza a moverse hacia los niveles más bajos siguiendo las leyes de la gravedad.

El porcentaje de esta precipitación se filtra a la tierra reponiéndolos a los mantos y acuíferos.

El sitio donde se ubica el sistema ambiental de nuestro proyecto tiene un escurrimiento de la precipitación media anual del 10 al 20 %.

El escurrimiento de la precipitación media anual es del 10 al 20%.



Figura 53. Porcentaje del escurrimiento de la precipitación pluvial.

Simbología

- Escurrimiento del 0 al 5%
- Escurrimiento del 5 al 10%
- Escurrimiento del 10 al 20%
- Escurrimiento del 20 al 30%
- Escurrimiento mayor de 30%

a) Suelo

El tipo de suelo en donde se ubica la empresa es de tipo andosol.

Las características principales del Andosol: es que son considerados suelos de bajo rendimiento para la agricultura para retener demasiado el fósforo y pobres en materia orgánicas, se tienen mejores resultados para la práctica ganadera, pero el uso en el que menos se destruyen como recurso natural es el forestal, mediante la explotación sustentable del bosque a la erosión que cubre la mayor parte de un 72%.

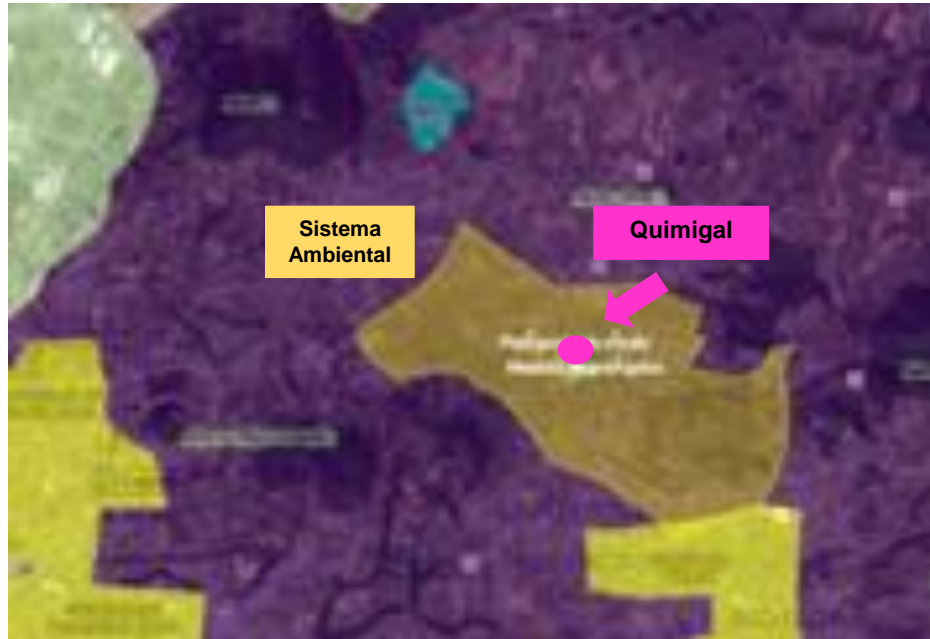


Figura 54. Suelo predominante donde se ubica la empresa

Simbología:

-  Andosol (AN)
-  Phaeozem (PH)
-  ZU

Geología

Las características de las rocas que conforman el suelo y subsuelo del municipio corresponden a rocas volcánicas de la era cenozoica procedentes de los periodos terciarios y cuaternarios.



La zona montañosa del municipio se encuentra constituida principalmente por rocas ígneas extrusivas, que de acuerdo a su composición mineralógica predominante se clasifica como basáltica tales como toba básica y en menor porcentaje brecha volcánica básica, su distribución es irregular dentro del territorio municipal, pero en forma genérica se puede observar que la cubierta de roca basáltica se encuentra rodeando tanto a la brecha como a la toba básica.

El tipo de roca en donde se ubica la empresa es de tipo ígnea estrusiva.



Figura 55. Geología predominante donde se ubica la empresa

Simbología:

-  Ígnea
-  No aplica

Geomorfología

Se conforma de la siguiente manera: Al oriente del municipio se ubica la Sierra Volcánica del Ajusco a partir de la cota de los 2,800 msnm y hasta una altura máxima de 3,600 msnm la cual ocupa un 75% aproximadamente del territorio municipal, con una superficie promedio en las faldas de la sierra de 10 a 15 grados (considerada como pendiente de rango medio), y de 15 a 25 grados (rango de pendiente fuerte) para la zona montañosa, por lo tanto las condiciones del terreno se consideran como poco aptas para el desarrollo de los asentamientos humanos.

Nota: La empresa se encuentra en la cota 2704 msnm.

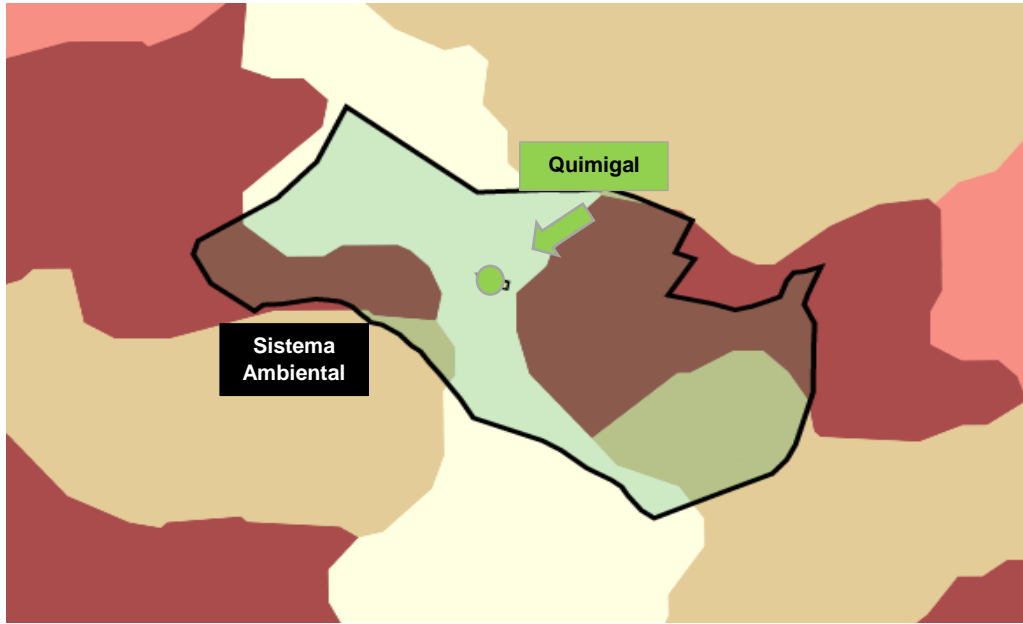


Figura 56 Tipo de roca.

Simbología

- Aluvial
- Ígnea intrusiva
- Basalto

Las fallas y fracturas más cercanas al proyecto se muestran a continuación.



Informe Preventivo

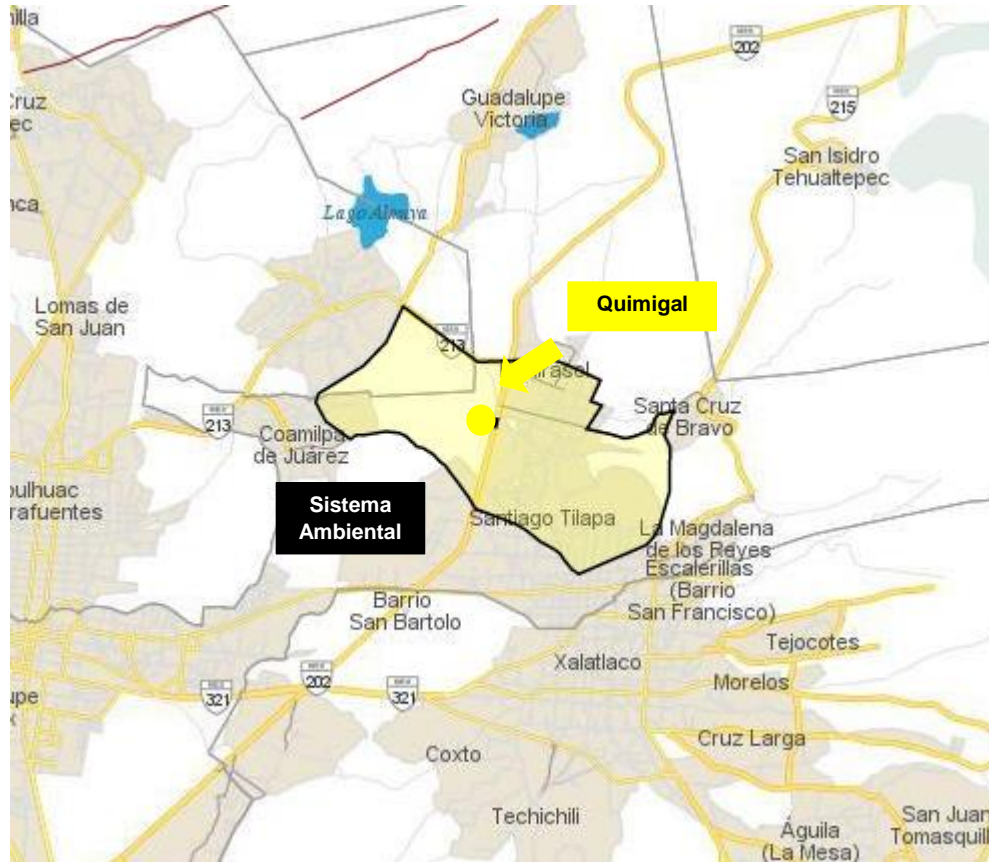






Figura 57. Fallas y fracturas.

Simbología

-  EJE ESTRUCTURAL
-  FALLA
-  ESTRUCTURA TABULAR
-  FRACTURA



b) Aire

La velocidad del viento mensual a 50 m altura promedio es de 3 m/s

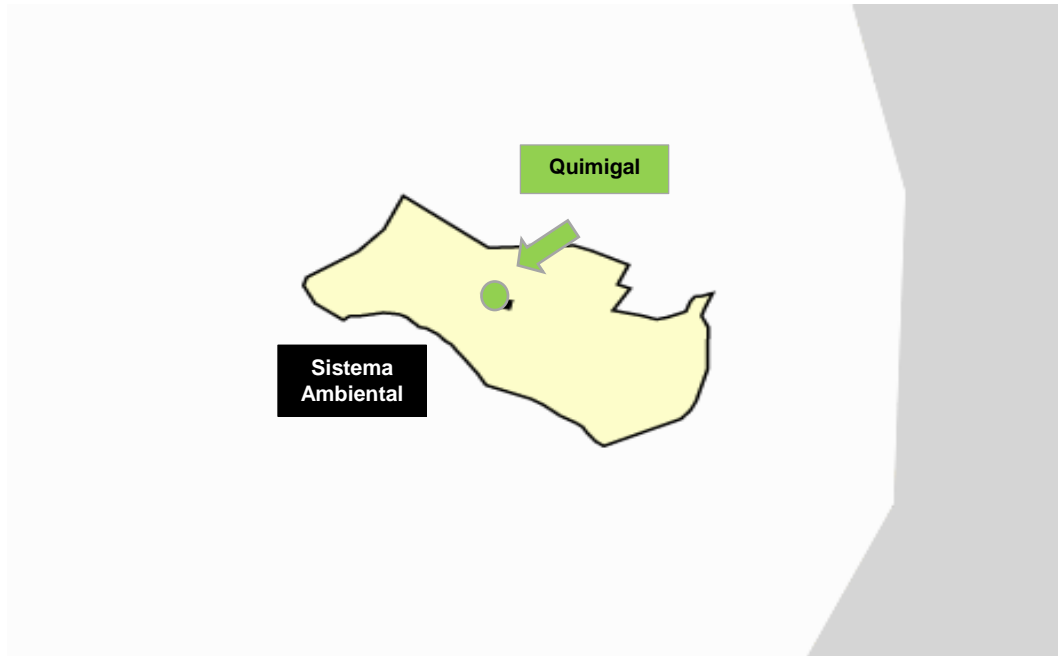
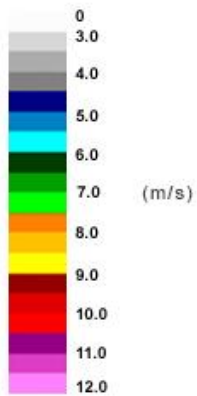


Figura 58. Velocidad del viento mensual a 50 m de altura.

Simbología

Velocidad de viento a
50m de altura





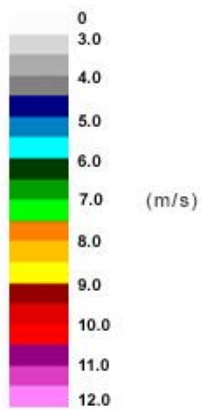
Velocidad del viento anual a 50 m altura promedio es de 4 m/s.



Figura 59. Velocidad del viento anual a 50 m de altura.

Simbología

Velocidad de viento a
50m de altura





Informe Preventivo

Los vientos dominantes son de sur a norte-este

Vientos fuertes y regulares de Diciembre a Abril y vientos ligeros de Junio a Octubre.

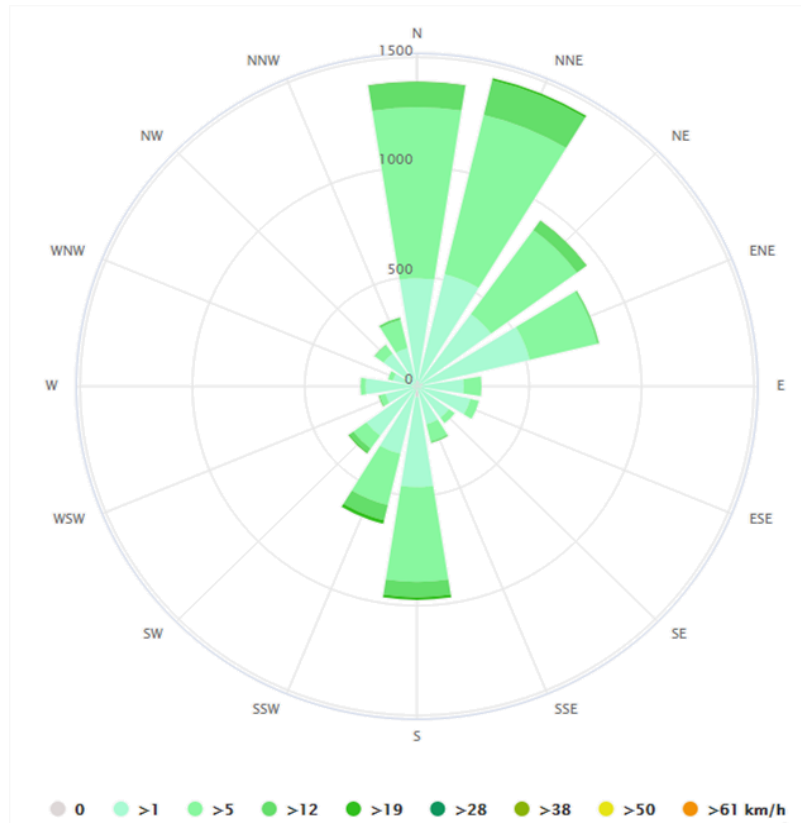


Figura 60. Dirección del viento anual.

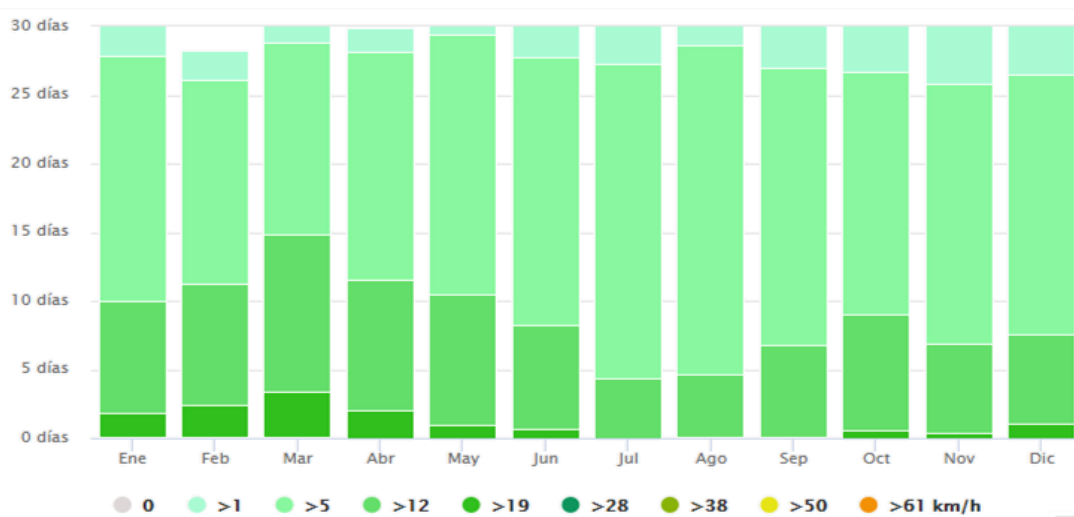


Figura 61. Velocidad del viento.



Informe Preventivo

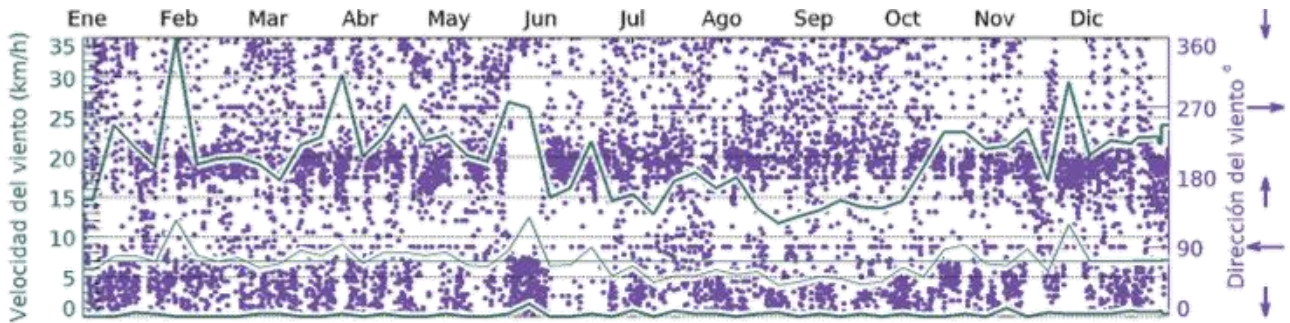


Figura 62. Velocidad del viento de promedio anual de 2018.

c) Agua

El predio del proyecto se ubica en la región hidrológica Lerma- Santiago, dentro de la cuenca del Rio Lerma Toluca, Subcuenca Toluca y en la microcuenca Capulhuac de Mirafuentes.



Figura 63. Región la hidrológica Lerma-Santiago.

Simbología:



Límite de Regiones Hidrológicas



Hidrología superficial



Figura 64. Región la hidrológica.

Simbología:

 LERMA - SANTIAGO

Unidades geohidrológicas

El sistema ambiental se encuentra en una unidad geohidrológica en donde el material es no consolidado posibilidades medias y material no consolidado posibilidades bajas, perteneciendo la última al área del proyecto.

Los escurrimientos cercanos a la empresa son los que se muestran en la siguiente figura:

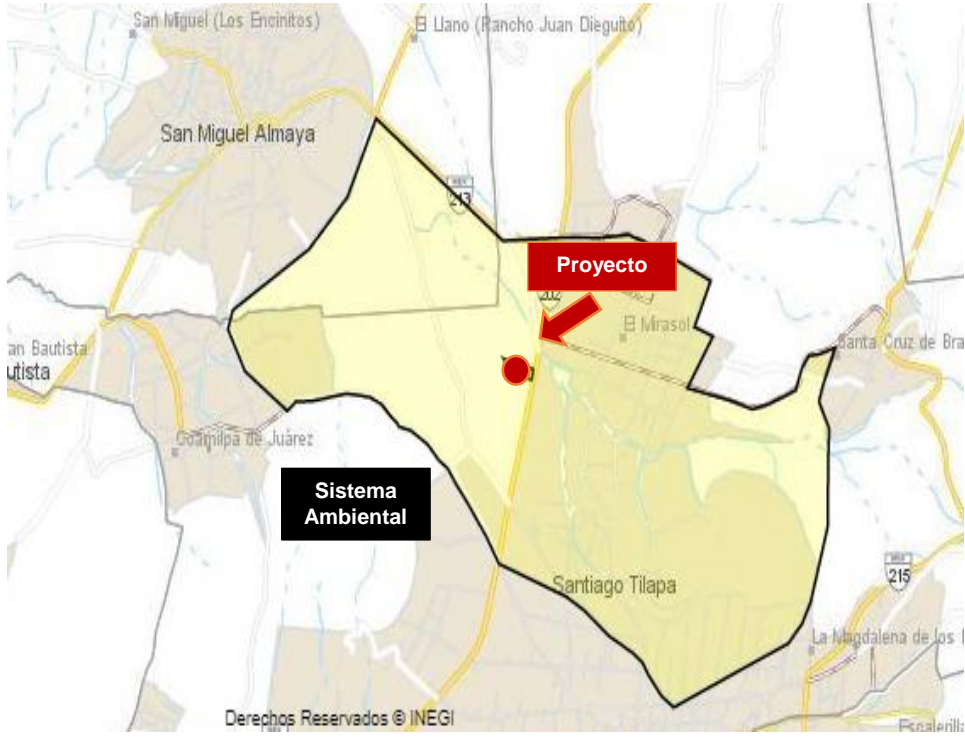


Figura 65. Ecurrimientos superficiales cercanos a la empresa

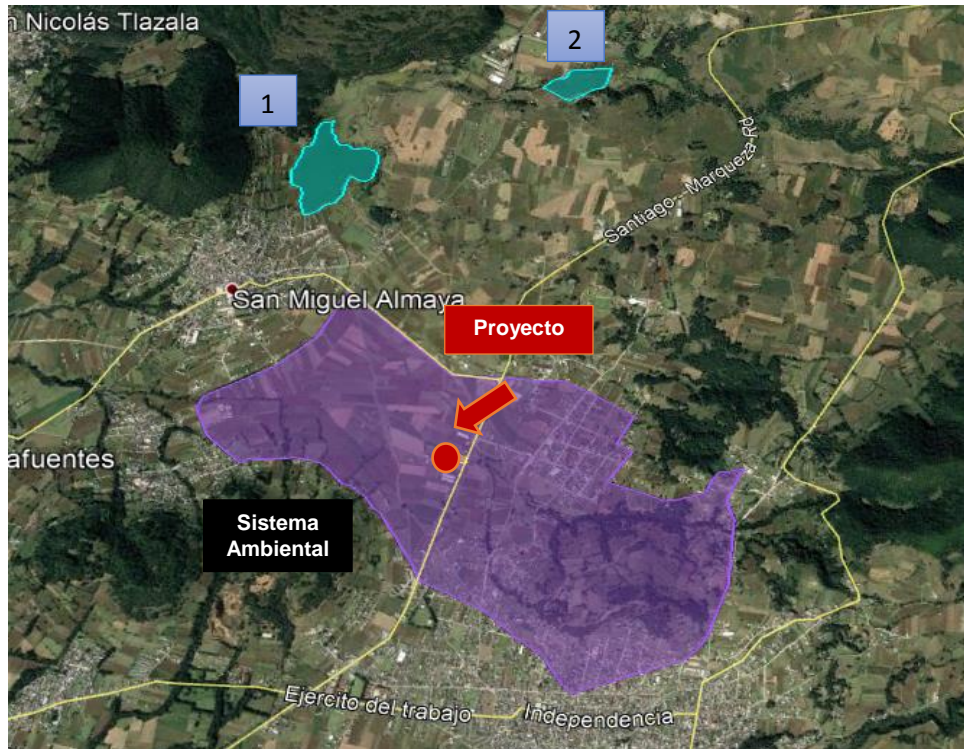


Figura 66. Cuerpos de agua cercanos



Informe Preventivo

Tabla 38. Identificación de los cuerpos de agua

Número	Nombre
1	Lago de Almaya
2	Laguna de Guadalupe Victoria

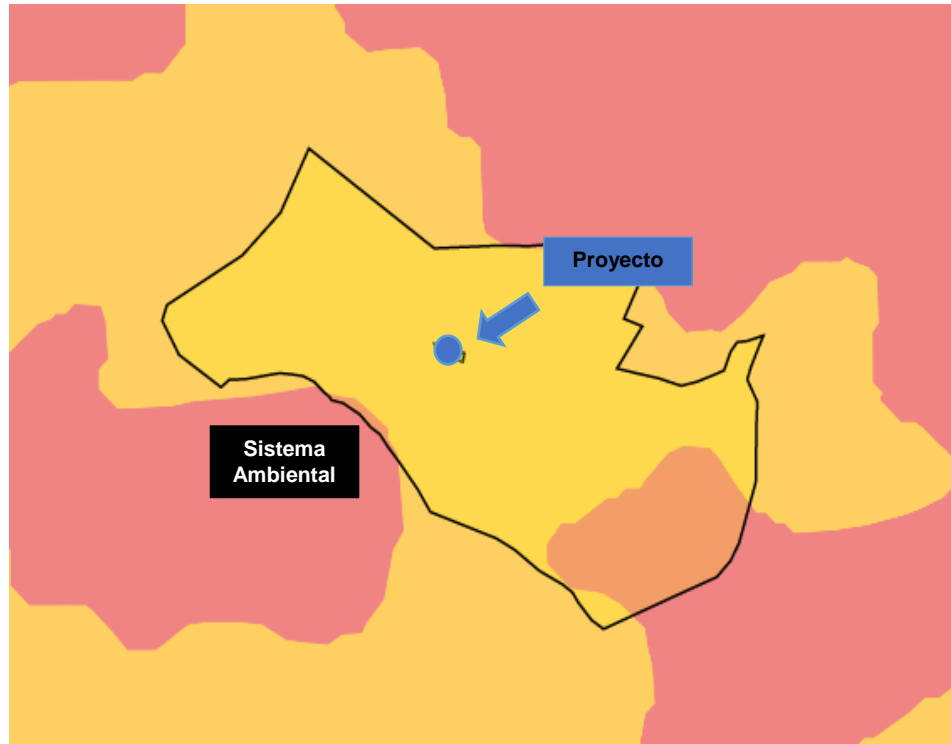


Figura 67. Unidades geo hidrológicas.

Simbología:

- Material consolidado con rendimiento alto > 40 lps
- Material consolidado con rendimiento medio 10-40 lps
- Material consolidado con rendimiento bajo < 10 lps
- Material consolidado con posibilidades media
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps
- Material no consolidado con rendimiento medio 10-40 lps
- Material no consolidado con rendimiento bajo < 10 lps
- Material no consolidado posibilidades medias
- Material no consolidado posibilidades bajas
- Cuerpos de agua perenne
- Cuerpos de agua intermitentes

Humedales tipo RAMSAR

Los humedales con los que se encuentra cercano son del tipo de elevaciones semiáridas meridionales y que también son sitios tipo RAMSAR, Ciénegas de Lerma (Lago Chimaliapan) y Lago Chiconahuapan.

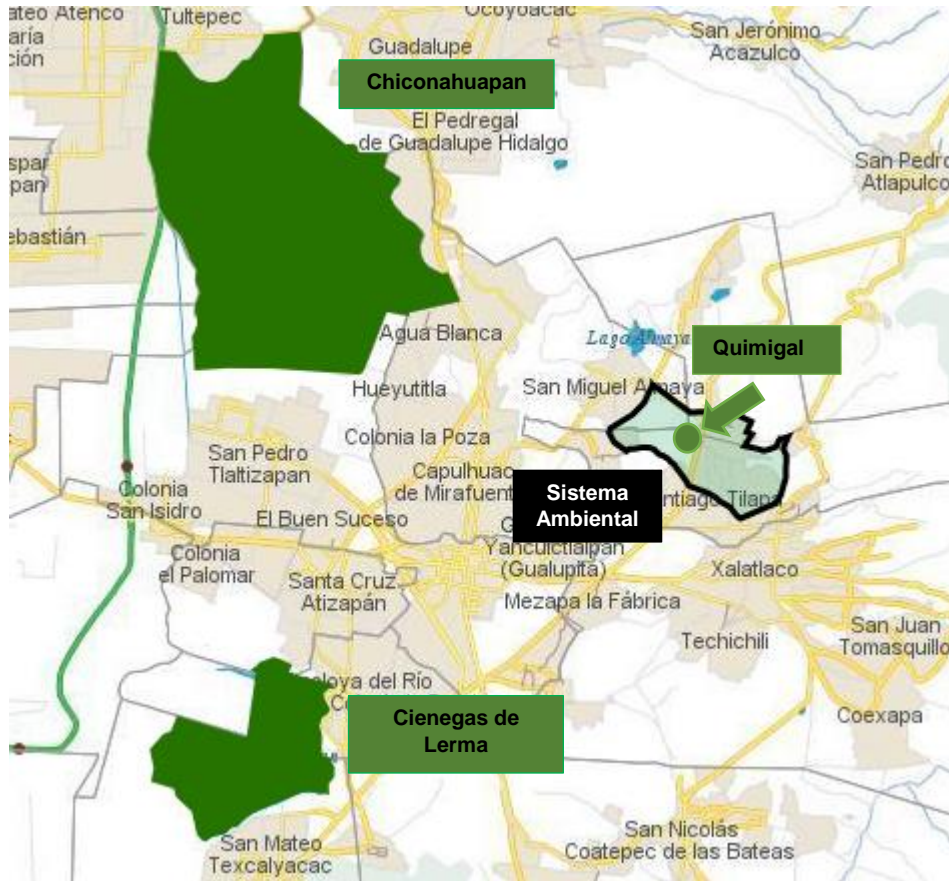


Figura 68. Sitios RAMSAR

Simbología:

Sitios RAMSAR

Regiones terrestres prioritarias

El sistema ambiental en el cual se ubica el proyecto se encuentra cercano a la región terrestre prioritaria Ajusco-Chicinautzin.

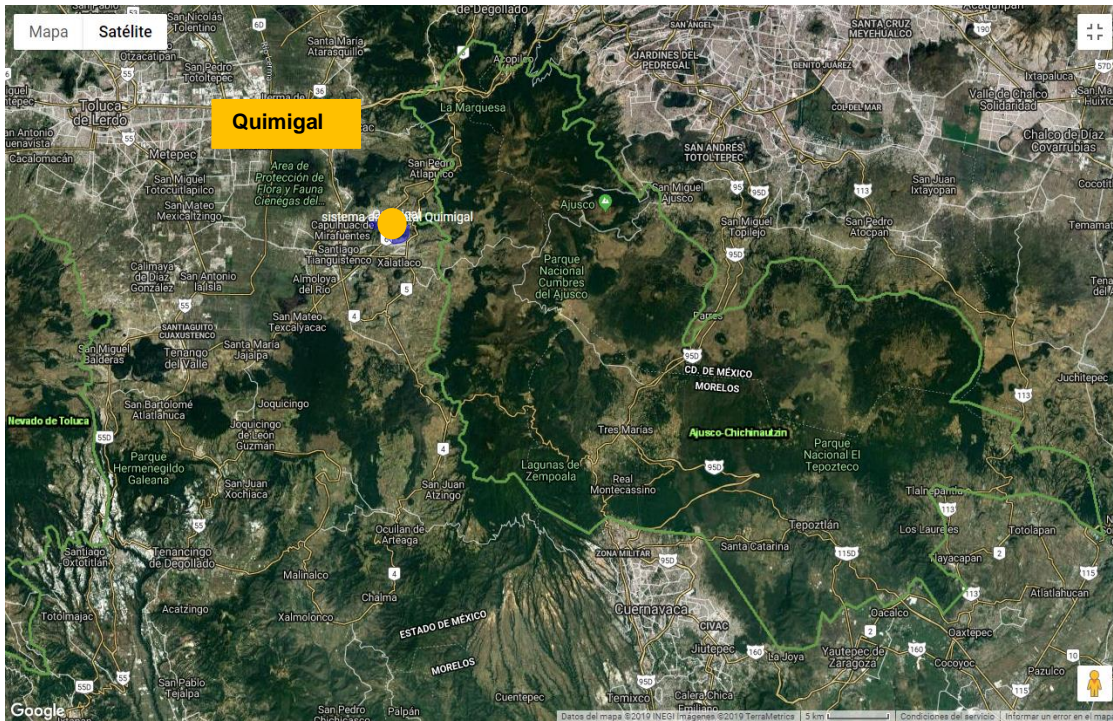


Figura 69. Región terrestre prioritaria Ajusco-Chichinautzin.

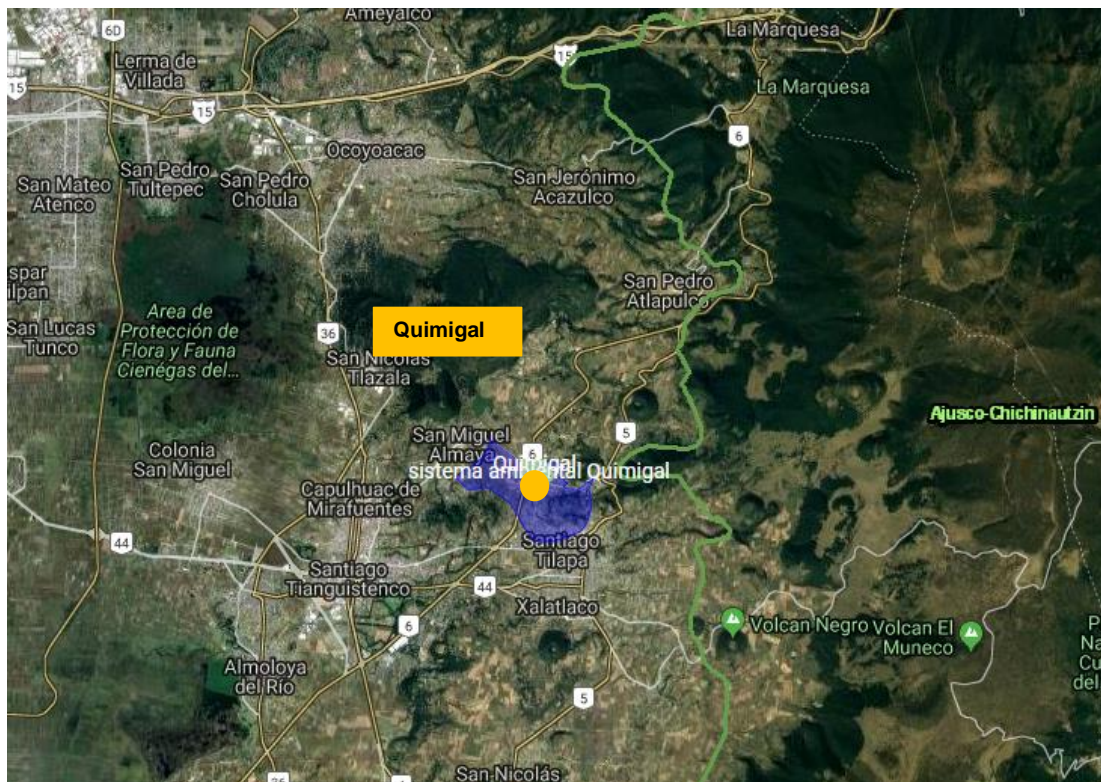


Figura 70. Región terrestre prioritaria Ajusco-Chichinautzin.

Simbología:

Regiones Terrestres Prioritarias

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.

La vulnerabilidad acuífera que se encuentra catalogada como media.

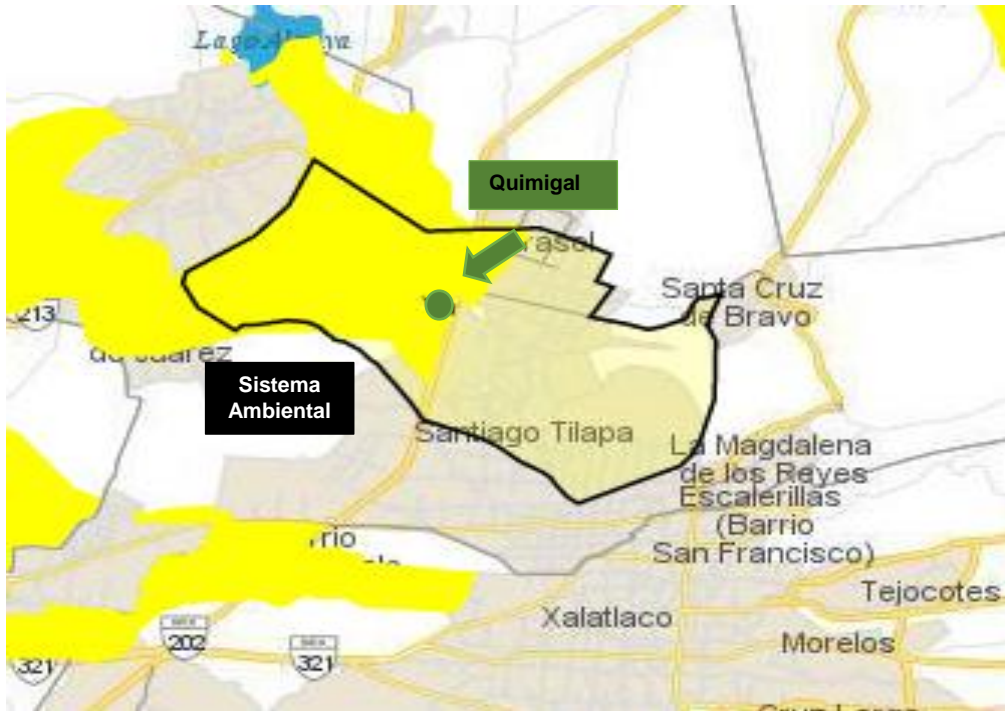


Figura 71. Concentración de los pozos.

Simbología:

- Cuerpos de agua perenne
- Cuerpos de agua intermitentes
- Vulnerabilidad acuífera - Extrema
- Vulnerabilidad acuífera - Alta
- Vulnerabilidad acuífera - Media
- Vulnerabilidad acuífera - Baja
- Vulnerabilidad acuífera - Despreciable

Las Unidades Hidrogeohidrológicas que se tienen en la planta con una transmisividad alta en el sistema ambiental con una trasmisidxad alta y recarga potencial alta.

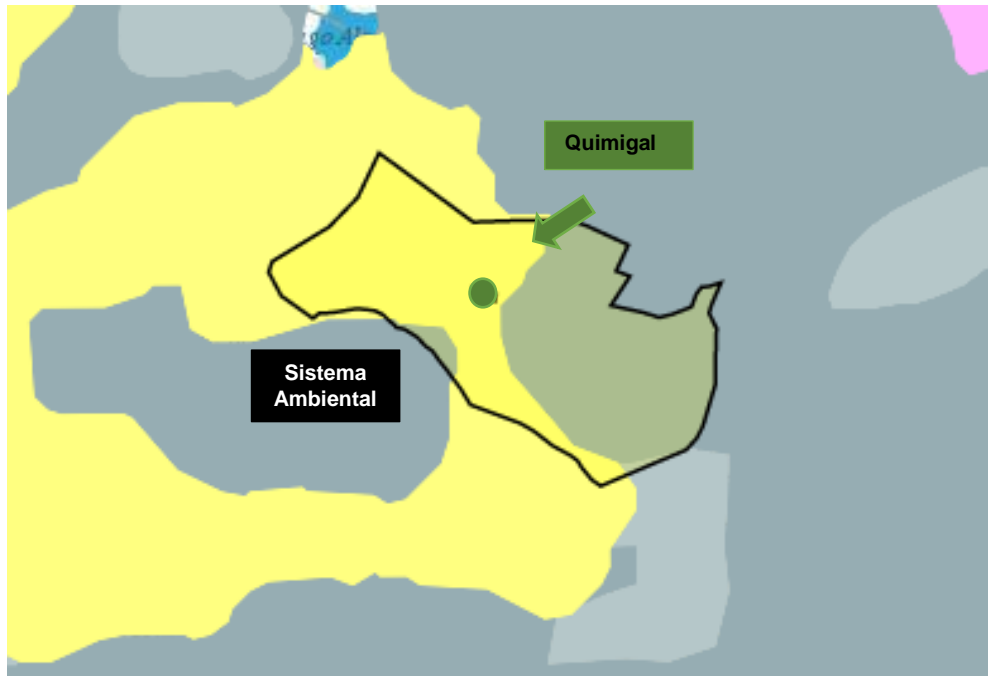


Figura 72. Transmisividad de agua

Simbología:

- Cuerpos de agua perenne
- Cuerpos de agua intermitentes
- Transmisividad alta
- Transmisividad moderada
- Transmisividad baja
- Transmisividad débil
- Transmisividad despreciable
- Recarga potencial alta
- Recarga potencial media
- Recarga potencial baja



Informe Preventivo

Diagnóstico ambiental

El análisis se realizó de forma general considerando el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto, de acuerdo al área donde se desarrollará el proyecto las condiciones ambientales se encuentran perturbadas por las condiciones industriales, agrícolas y habitacionales.

La fauna que se encuentra en el sistema ambiental no es muy representativa, ya que el área de influencia se encuentra ya perturbada.

El presente proyecto no representa cambios en el sistema ambiental del lugar porque no tiene impactos ambientales de carácter irreversible, además de que el área para el proyecto en donde se instalara el tanque de almacenamiento, se encuentra dentro de la nave la cual ya se encuentra construida y operando desde 1973, y no representa ningún cambio para el medio ambiente.



Figura 73. Área en donde se ubica la planta



Figura 74. Áreas colindantes a la planta

Valor implica traducir el resultante de dicha actividad contra una unidad de medida, o bien un método y que servirá como referencia a los criterios normativos que resulten aplicables al proyecto de la empresa Quimigal.

En la valoración del medio físico se consideran los siguientes factores:

- ❖ Valor ecológico
- ❖ Valor paisajístico
- ❖ Valor productivo

Los criterios utilizados para la valoración siguientes:

Normativos

Se refieren a los aspectos que se encuentran regulados por distintos ordenamientos legales y administrativos.

Diversidad

Debido a que el proyecto pretende la remoción de la cubierta vegetal escasa en el predio de la superficie propuesta los impactos sobre comunidades de especies y a la diversidad no se consideran significativos.

Rareza

Este indicador hace mención a la escasez o presencia de un recurso

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



determinado espacialmente por el área donde se ubica el proyecto.

Peculiaridad

El área del proyecto no contiene especies endémicas, ni aquellas que hayan sido designadas con algún estatus de protección para la preservación natural.

Naturalidad

Criterio que estima el estado de conservación de las biocenosis, e indica el grado de perturbación de la acción humana; no obstante, resulta difícil determinar un escenario sin perturbación y afectaciones de origen antropogénico, por lo anterior este criterio deberá ser utilizado con precaución.

Grado de aislamiento

Este factor de valoración, se identifica con la capacidad de dispersión de los elementos del ecosistema, y está en función de los elementos a considerar, así como a la distancia entre zonas de características similares. Las poblaciones aisladas, en consecuencia, serán más vulnerables a las modificaciones del entorno.

Calidad

El parámetro se refiere a la desviación de los parámetros identificados, versus, los valores "Normales". Los principales impactos a la calidad de los recursos naturales incluyen la remoción de vegetación nativa, en la medida necesaria para la construcción, espacios de trabajo temporal y equipos durante la etapa de construcción.

Representatividad

Rasgo o conjunto de rasgos característicos de alguien o algo y que sirve para distinguirlo de otras cosas.

Fragilidad

Elemento medioambiental está relacionado con su capacidad para soportar acciones, potencialmente alteradoras sin variar esencialmente su cualidad, y sin sufrir modificaciones.



Tabla 39. Matriz de interacción de factores ambientales y criterios.

Factor ambiental	Normatividad	Diversidad	Rareza	Peculiaridad	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad
Agua	X				X		X		
Atmosfera	X				X		X		
Suelo	X				X		X		
Fauna	X				X				
Flora	X				X				
Paisaje					X				

Para calificar a cada uno de los factores ambientales seleccionados, se les ha asignado una condición que se relaciona con una calificación ambiental que se distribuye en un intervalo de 0 a 1, siendo 0 la condición más desfavorable y 1 la condición óptima.



Informe Preventivo

Para el caso de la diversidad, se consideró que su relación es lineal y se obtuvo la ecuación de la recta que la determina, la cual es la siguiente:

$$\text{Calidad Ambiental} = \text{Diversidad} / 4$$

Tabla 40. Escala de clasificación de factores ambientales

Factor	Condición	Calidad Ambiental (Calificación)
Normatividad	No existe	0.0
	Parcial	0.5
	Completa	1.0
Diversidad (de acuerdo con el índice de Shannon)	0	0.0
	> 4	1.0
Rareza	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Naturalidad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Aislamiento	Nulo	0.0
	Bajo	0.3
	Medio	0.6
	Alto	1.0
Calidad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Representatividad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Fragilidad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0



Tabla 41. Calidad ambiental promedio.

Factor ambiental	Normatividad	Diversidad	Rareza	Peculiaridad	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad	Promedio
Agua	1.0				0.2		0.2			0.16
Atmosfera	1.0				0.2		0.2			0.16
Suelo	1.0				0.2		0.4			0.18
Fauna	1.0				0.0					0.11
Flora	1.0				0.0					0.11
Paisaje					0.2					0.02
Promedio	0.83	0.0	0.0	0.0	0.13	0.0	0.13	0.0	0.0	0.13

Como se observa en la tabla anterior, los factores más vulnerables son el suelo, seguidos de la atmosfera y agua, debido a los trabajos que se realizaran en la etapa de construcción, sin embargo; la flora y la fauna no son representativas, toda vez que se trata de un sitio perturbado por las actividades industriales, agrícolas y habitacionales.



Informe Preventivo

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

Identificar, caracterizar y evaluar los posibles impactos ambientales

En este capítulo se presentan los resultados que se han obtenido del análisis objetivo de las interacciones posibles entre las distintas actividades y etapas asociadas con el desarrollo del proyecto y cada uno de los factores del medio ambiente y sus atributos, así como la valoración del grado y magnitud de la incidencia de éstas (impactos) en los atributos de interés de cada factor ambiental.

Para la elaboración de este análisis se parte del diagnóstico ambiental presentado en el capítulo anterior, así como la descripción del proyecto contenida en los capítulos anteriores.

En los primeros apartados del capítulo se describen, analizan y justifican, las bases conceptuales y metodológicas utilizadas por el especialista que formula este Informe Preventivo. Posteriormente y con la finalidad de facilitar el análisis de este documento, se exponen los resultados de la evaluación de impacto ambiental del proyecto, obtenidos mediante la aplicación de las técnicas y métodos previamente descritos.

Metodología para evaluar los impactos ambientales

Indicadores de impacto

Los indicadores ambientales son aquellos que evalúan el estado y la evolución de determinados factores ambientales como pueden ser el agua, el aire, el suelo, etc.

Muchos indicadores ambientales expresan simplemente parámetros puntuales, otros pueden obtenerse a partir de un conjunto de parámetros relacionados por cálculos complejos.

Los indicadores tienen como objetivo prioritario la evaluación, cuantificación y adecuación de las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos.

Por otro lado, los indicadores ambientales deben resumir extensos datos en una cantidad limitada de información clave significativa.

Así mismo; los indicadores ambientales cuantifican la evolución en el tiempo de la situación ambiental del sistema, determinando tendencias y permitiendo la corrección inmediata si fuera necesario.

Para identificar las afectaciones al ambiente, se analizarán todas las etapas del proyecto.



De esta manera se analizará cada actividad de cada etapa del proyecto y sus interacciones con el ambiente, abarcando el medio físico (atmósfera, ruido, suelo, agua subterránea), el medio biológico (flora y fauna) y el medio socioeconómico. La caracterización de la magnitud e importancia de cada una de los impactos, se presenta en la matriz de interacciones ambientales del proyecto (Leopold).

(Ver anexo 6 de matriz de Leopold)

Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada de los factores del ambiente son los siguientes componentes.

❖ Calidad del aire.

Se aplican de distintos indicadores en las diferentes etapas del proyecto y se relaciona directamente con las actividades que se tienen para la construcción del proyecto hasta la operación, número de fuentes de emisión de contaminantes (maquinaria y equipo de combustión), capacidad de dispersión, generación de partículas y polvos.

❖ Ruidos y vibraciones.

Un indicador de impacto de este componente es el aumento de los niveles sonoros superiores a los normales en el sitio donde se pretende construir el proyecto y que impacte a la fauna y los humanos, regulado por la NOM-081-ECOL-1994, ya que la fuente de emisión es principalmente maquinaria durante la construcción.

❖ Suelos.

El principal indicador de la contaminación del suelo es la pérdida de las características fisicoquímicas del suelo, la erosión, la contaminación con derrames de aceite y riesgo de erosión.

❖ Calidad de agua (superficial y/ subterránea).

La afectación más evidente que se tiene, es la pérdida de filtración por la realización de las obras y transformación de las características del suelo, que afecta la cantidad de agua que se infiltra.

❖ Vegetación.

Este indicador es una indicación de los indicadores anteriores toda vez que estos se reflejan directamente sobre el medio, los indicadores son: la pérdida de cobertura vegetal.



❖ Fauna.

Los indicadores son: alteración de hábitat, migración de especies y poblaciones, afectación de madrigueras, atropellamiento, aislamiento, en el presente proyecto se tendrá especial cuidado que la afectación sea mínimo.

❖ Calidad visual.

Unos indicadores de este elemento son: intervisibilidad por la infraestructura y obras relacionando en el proyecto ya en la etapa de operación.

❖ Calidad de Vida.

Este es un término que se ha desarrollado para indicar las características del medio socioeconómico de una determinada área, son distintos los indicadores para determinar este factor, pero destacan tres categorías de demandas vitales básicas: bienestar, oportunidad y entretenimiento, cada una se incluyen distintas dimensiones, como los siguientes; ingreso, vivienda, empleo, salud y bienestar, entre otras.

Criteria y metodologías de evaluación

Criteria

Una de las razones más importantes del uso de las metodologías de impacto ambiental es que proporcionan un medio de síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común, incluso el análisis comparativo de alternativas, en muchas ocasiones no ha sido siempre el óptimo deseable.

La utilización de metodologías estructuradas puede proporcionar la base para la valoración o evaluación de alternativas utilizando un marco común de factores de decisión.

Las metodologías pueden ser útiles en la evaluación de costo-beneficio de las medidas correctas del impacto. La valoración de un proyecto propuesto con o sin corrección (medidas de mitigación) permitirá una definición más clara de la eficiencia de las medidas correctas posibles.

Para la calificación y evaluación de los impactos ambientales para el presente proyecto de distribución de gas licuado de petróleo, se utilizó la matriz de Leopold modificada.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes factores ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente se califican cada una de las interacciones de acuerdo a los siguientes criterios:

❖ Carácter del impacto.



- ❖ Duración del impacto
- ❖ Reversibilidad del impacto.
- ❖ Magnitud del impacto e importancia del factor afectado.
- ❖ Evaluación del impacto identificado.

Los criterios de evaluación se describen a continuación:

1. Carácter del impacto. Se analiza si la acción del proyecto deteriora mejora las características del componente ambiental, esto es, si el impacto es:

- ❖ *Impacto benéfico (+):* Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto), de algún atributo ambiental.
- ❖ *Impacto adverso (-):* Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto), de algún atributo ambiental.

2. Duración del impacto. Se considera a la permanencia del impacto en relación con la actividad que lo genera, en función de este criterio se tienen los siguientes parámetros:

- ❖ **Temporal (mediano plazo):** el efecto del impacto dura el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo genera.
- ❖ **Prolongado (largo plazo):** el efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera, de uno hasta cinco años.
- ❖ **Permanente:** el efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.

3. Reversibilidad del impacto. Se evalúa si al finalizar la acción del proyecto, que generó el impacto, el efecto no permanece o si el ambiente afectado regresa a sus condiciones originales. En función de este criterio los impactos se consideran:

- ❖ **Reversible a corto plazo.** Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo menor de un año.
- ❖ **Reversible a largo plazo.** Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo mayor a un año.



- ❖ Irreversible. Cuando el componente ambiental no recupera sus características originales aún y con la intervención del hombre.

4. Magnitud del efecto. Establece el área que puede resultar afectada por el efecto del impacto y de acuerdo al alcance el impacto puede ser:

- ❖ Local. El efecto se presenta a más de 200 m del punto donde ocurre la acción que lo genera.
- ❖ Regional. El efecto se presenta a más de 1 km del punto donde ocurre la acción que lo genera.

5. Importancia del factor ambiental afectado. Está determinada por las condiciones actuales del factor ambiental afectado (calidad, abundancia, valor económico, etc.) así como por la magnitud de las obras del proyecto y la consideración de los criterios de evaluación descritos anteriormente.

- ❖ Poco significativo
- ❖ Significativo
- ❖ Muy significativo

6.- Frecuencia o Permanencia.

- ❖ Escala temporal en que actúa un determinado impacto.

7.- Probabilidad de Ocurrencia.

- ❖ Grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Su clasificación es generalmente cualitativa como cierto, probable, improbable y desconocido.

8. Viabilidad de adoptar medidas de mitigación.

- ❖ Es la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir

Para ponderar la trascendencia de los efectos sobre el medio ambiente se utilizaron criterios de evaluación estándares.



Informe Preventivo

Tabla 42. Criterios de evaluación de impactos ambientales.

Criterio	Evaluación	Definición	Valor
Carácter (S)	Benéfico o Positivo (+)	Beneficio neto para el recurso	1
	Neutro (o)	Ningún beneficio ni afectación	0
	Adverso o Negativo (-)	Perjuicio neto para el recurso	-1
Magnitud o dimensión (E)	Local	Impacto confinado al área directamente perturbada por el proyecto	1
	Regional	Impacto que se extiende más allá de los límites regionales	2
Duración (D)	Corto plazo o temporal	El tiempo que dura el proyecto menor a un año	1
	Mediano plazo	Hasta 5 años	2
	Largo plazo o Permanente	Más de 5 años	3
Importancia (M)	Poco significativo	Se pronostica que la perturbación será algo mayor que las condiciones típicas existentes	1
	Significativo	Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de las condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos en los límites permisibles o causan cambios en los parámetros económicos, sociales, biológicos bajo los rangos de variabilidad natural o tolerancia social	2
	Muy significativo	Los efectos predecibles exceden los criterios establecidos o límites permitidos asociados con efectos adversos potenciales o causan un cambio detectable en parámetros sociales, económicos, biológicos, más allá de la variabilidad natural o tolerancia social.	3
Reversibilidad (R)	Reversible a corto plazo	Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo menor de un año.	1
	Irreversible a largo plazo	Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo mayor a un año.	2
	Irreversible	Cuando el componente ambiental no recupera sus características originales aún y con la intervención del hombre.	3
Frecuencia (F)	Continua	Se presenta de manera continua.	4
	Aislada	Confinado a un período específico (por ejemplo: extracción)	3
	Periódica	Ocurre intermitente pero repetidamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento)	2
	Ocasional	Ocurre intermitente y esporádicamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento)	1
	Accidental	Ocurre rara vez	0
Probabilidad de ocurrencia (Po)	Baja	Poco probable	0.1 a 0.4
	Media	Probable	0.5 a 0.9
	Alta	Cierta	1



Informe Preventivo

Para identificar el impacto ambiental, se asignó una letra y/o color para cada clasificación del impacto en cada etapa del proyecto de acuerdo a la tabla siguiente.

El proceso de clasificación de los impactos ambientales considera todas las fases del proyecto. La clasificación está realizada por componente ambiental y la evaluación de impactos que podrían afectar potencialmente cada uno de los elementos identificados dentro del área de influencia.

El método de clasificación usa los criterios de evaluación ambiental previamente definidos, y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa, a cada "actividad de proyecto - impacto ambiental" interrelacionados.

Esta evaluación crea un índice múltiple que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto. Sobre la base de asignar valores a los respectivos "puntajes", se preparó una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos.

Mediante una fórmula se puede incluir todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico que permite hacer comparaciones. La Calificación Ambiental para cada impacto (Ca) es una expresión numérica que se determina para cada impacto ambiental evaluado, es el resultado de la interacción de cada atributo para la caracterización de los impactos ambientales. La calificación se obtiene de la siguiente relación:

$$Ca = S * Po * (M + E + D + F + R)$$

La jerarquización de los impactos corresponde a la ponderación de la calificación ambiental de ellos, ordenados de acuerdo a la escala de valores. Esta jerarquía se efectúa sobre el valor de la calificación ambiental (Ca), obtenido para cada impacto que afecta a cada uno de los componentes ambientales; y estableciéndose un orden de importancia

Los impactos ambientales clasificados para todos los componentes ambientales se valúan de acuerdo a los criterios de importancia, utilizando los rangos de valor que aparecen a continuación.



Tabla 43. Clasificación de impactos ambientales

Código de color	Rango de valor	Importancia
Rojo	-15 a -10.1	Negativa mayor
Naranja	-10 a -5.1	Negativa moderada
Amarillo	-5 a 0	Negativa menor
Azul	0 a 15	Positiva

Método para evaluar los impactos ambientales

Matriz de Leopold.

Esta metodología es utilizada para la evaluación de los impactos ambientales en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, porque puede ser predictiva de impactos que serán generados y de esta forma, se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes, y así poder determinar los impactos ambientales más significativos.

Para la evaluación cualitativa de los impactos que el proyecto va a causar al ambiente la metodología conocida como matriz de Leopold Modificada fue seleccionada y adaptada a las características particulares del proyecto, en la presente informe preventivo.

Esta matriz utiliza información simple descrita anteriormente, la cual toma en cuenta los componentes ambientales y las acciones o actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo que puedan causar un impacto al ambiente.

La metodología compara actividades del proyecto (columnas) con diferentes factores ambientales (filas) posteriormente cada una de las interacciones se describe conforme a los siguientes criterios:

- ❖ Carácter
- ❖ Duración
- ❖ Reversibilidad
- ❖ Magnitud
- ❖ Importancia

La matriz se elabora como se indica

- ❖ Los factores ambientales y sus componentes obtenidos mediante la aplicación de la técnica lista simple se indican en las filas
- ❖ Las actividades identificadas por la técnica lista simple se colocan en las columnas



Informe Preventivo

- ❖ Se señala la interacción entre componente ambiental y la actividad del proyecto
- ❖ Se define el tipo de impacto indicando los criterios a calificar (magnitud, duración, reversibilidad).

Por último, se identifican las medidas de prevención, mitigación, compensación de cada uno de los impactos analizados por cada actividad.

Tabla 44. Lista de actividades que se realizarán en la preparación del sitio.

Construcción	
Preparación	Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.

Tabla 45. Lista de actividades que se realizarán en la construcción del proyecto.

Construcción	
Obra civil	Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento
	Construcción de las cimentaciones del dique de contención
	Construcción del dique de contención
	Aplanado del dique de contención
	Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento
	Colocación del tanque de almacenamiento
	Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías
	Acabados y pintura



Informe Preventivo

Tabla 46. Impactos por factor ambiental.

Factor ambiental	Componente	Impacto	
		Si	No
Aire	Calidad		X
	Visibilidad		X
	Ruido	X	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas		X
	Erosión		X
	Permeabilidad	X	
Hidrología superficial	Drenaje		x
	Calidad		X
Hidrología subterránea	Corrientes		X
	Nivel freático		X
	Calidad del agua		X
Vegetación	Diversidad		X
	Abundancia		X
	Especies protegidas		X
	Especies de interés comercial NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Fauna	Distribución		X
	Abundancia		X
	Especies protegidas según NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Socioeconómicos	Asentamientos humanos		X
	Empleo	X	
	Salud		X
	Servicios	X	
Paisaje	Vistas escénicas		X
	Cualidades estéticas		X



Evaluación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 47. Evaluación de impactos ambientales en la preparación del sitio

ACCIONES			CARÁCTER (S)	DURACIÓN (D)	REVERSIBILIDAD (R).	MAGNITUD (E)	IMPORTANCIA (M)	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD (Po)	CALIFICACIÓN (Ca)	JERARQUIZACIÓN		
MEDIO NATURAL	Aire	Calidad de aire	Gases	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4	-2.0	Negativa menor	
			Material particulado	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4	-2.0	Negativa menor
		Ruido		-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4	-2.0	Negativa menor
		Microclima		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Relieve		Topografía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Suelos		Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Recursos hídricos	Superficiales	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			Cantidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			Drenaje	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Subterráneas	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cantidad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Vegetación		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Fauna		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ecosistemas		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Paisaje		Local	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Patrimonio natural		Conservación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población			1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	0.4	2.4	Positiva	
	Patrimonio cultural			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Actividades y uso del suelo			1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	0.4	3.6	Positiva	
	Sector es económicos	Primario		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Secundario		1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	0.4	3.2	Positiva	
		Terciario		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	0.4	3.2	Positiva	
	Infraestructura			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4	2.0	Positiva	
Tránsito y transporte			1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	0.4	2.4	Positiva		



Informe Preventivo

Tabla 48. Evaluación de impactos ambientales en la etapa de construcción.

ACCIONES				CARÁCTER (S)	DURACIÓN (D)	REVERSIBILIDAD (R).	MAGNITUD (E)	IMPORTANCIA (M)	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD (Po)	CALIFICACIÓN (Ca)	JERARQUIZACIÓN		
MEDIO NATURAL	Aire	Calidad de aire	Gases	-0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	-0.3	Negativa menor		
			Material particulado	-1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4	-2.1	Negativa menor	
		Ruido			-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	-3.3	Negativa menor
		Microclima			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Relieve		Topografía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Suelos		Calidad	-0.4	0.4	0.6	0.4	0.8	0.4	0.2	-0.2	-0.2	Negativa menor	
	Recursos hídricos	Superficiales	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			Cantidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			Drenaje	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Subterráneas	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Cantidad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Vegetación		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Fauna		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Ecosistemas		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Paisaje		Local	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Patrimonio natural		Conservación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población			1.0	1.4	1.0	1.0	1.9	1.0	0.5	2.8	Positiva		
	Patrimonio cultural			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Actividades y uso del suelo			0.4	0.4	0.6	0.4	0.8	0.4	0.2	0.2	0.2	Positiva	
	Sector	económicos		Primario	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
				Secundario	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	0.6	0.4	0.8	0.8	Positiva
				Terciario	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	0.7	4.2	4.2	Positiva
	Infraestructura			1.0	0.1	1.9	1.0	1.9	1.0	0.5	2.6	2.6	Positiva	
Tránsito y transporte			0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	Positiva	



Informe Preventivo

Tabla 49. Resumen de resultados de impactos ambientales por etapa

Componente	Etapa	
	Preparación del sitio	Construcción
Aire	-2.0	-1.2
Agua superficial	0	0
Agua subterránea	0	0
Suelo	0	-0.2
Ruido	-2.0	-3.3
Paisaje	0	0
Vegetación	0	0
Fauna	0	0
Infraestructura	2.0	2.6
Economía	2.8	4.2

Como se puede identificar, con el resultado de la matriz de Leopold, el proyecto, tendrá en su minoría impactos jerarquizados como negativos menores los cuales serán fáciles de mitigar, incluyendo los dos medios (ruido y aire) en la etapa de preparación del sitio y construcción que están jerarquizados como negativa menor, ver medidas de mitigación en el próximo capítulo.

Así como también que las actividades en el medio socioeconómico son jerarquizadas como positivas, trayendo consigo buenas expectativas de mayor crecimiento e infraestructura para la empresa y para el sector industrial del Municipio, y los beneficios económicos que traerá para la población de periférica con la contratación de personal especializado para realizar dichas labores.

(Ver anexo 6 de la matriz de Leopold.)



Lista de chequeo

Este método corresponde a la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, mediante una adaptación y actualización de la Lista de Verificación de Impactos propuesta por Rau y Wooten (1986); en dicha Lista se presentan los atributos del medio ambiente (natural y socioeconómico) que potencialmente pueden verse afectados por el proyecto en sus diferentes etapas.

Esta técnica permite visualizar, de manera general, los impactos susceptibles a presentarse, a nivel local, generados por cada una de las etapas del proyecto y para cada factor ambiental involucrado.

Descripción de los impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

Se describe cada impacto identificado con base en las actividades desarrolladas en las diferentes etapas del proyecto y así mismo; los impactos se desarrollan de acuerdo a la actividad que los genera y las medidas de mitigación correspondientes, en los casos en que los impactos no sean mitigables, se plantea la medida compensatoria que puede implementarse.



Impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio



Impactos Ambientales en la etapa de “Preparación de sitio”

Tabla 50. Impactos ambientales identificados en la etapa de preparación de sitio.

Actividad	Impactos ambientales
Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.	Generación de ruido Generación de gases de combustión

Descripción de los Impactos Ambientales

Actividad: Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.

Impactos: Generación de ruido
Generación de gases de combustión

Descripción del impacto: En el desarrollo de esta actividad, se genera ruido y emisión de gases de combustión por el montacargas el cual será empleado para mover todos los materiales que se encuentren en el área destinada para la instalación del nuevo tanque de almacenamiento para solvente sucio.



Impactos ambientales en la etapa de construcción



Impactos Ambientales en la etapa de “Construcción”

Tabla 51. Impactos ambientales identificados en etapa de construcción.

Actividades	Impacto ambiental
Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento	Generación de polvos y partículas. Emisión de gases de combustión por camión, automóvil o maquinaria utilizada. Generación de ruido por uso de maquinaria Generación de residuos sólidos, cartón, madera, etc.
Construcción de las cimentaciones del dique de contención	Generación de polvos y partículas. Generación de ruido Generación de residuos sólidos de mezcla, varillas, madera, alambre, metal, etc.
Construcción del dique de contención	Generación de polvos y partículas. Generación de ruido Generación de residuos sólidos de mezcla, madera, alambre, block, etc.
Aplanado del dique de contención	Generación de polvos y partículas. Generación de ruido Generación de residuos sólidos de mezcla, madera, alambre, block, etc.
Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento	Generación de polvos y partículas Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de residuos sólidos
Colocación del tanque de almacenamiento	Generación de gases de combustión Generación de ruido Generación de residuos sólidos
Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías	Generación de ruido Generación de materiales sobrantes de metales, alambre, cable, tuberías, etc. Generación de residuos sólidos de los empaques de los materiales.
Acabados y pintura	Generación de gases (VOC´S) Generación de ruido Generación de residuos peligrosos



Descripción de los Impactos Ambientales

Actividad: Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento

Impactos: Generación de polvos y partículas.

Emisión de gases de combustión por camión, automóvil o maquinaria utilizada.

Generación de ruido por uso de maquinaria

Generación de residuos sólidos, cartón, madera, etc.

Descripción de los impactos: Se almacenarán todo material que se vaya a utilizar durante la construcción del dique de contención para el tanque de almacenamiento de solvente sucio, como son, varilla, grava, arena, cemento, block, madera, herramientas de trabajo, etc.

Y cuando estas vayan siendo utilizadas, se generarán residuos de los empaques y pedazos de materiales que ya no son útiles.

La generación de polvos y partículas, así como los gases de combustión provendrán de la maquinaria o camiones que se utilice para el traslado de los materiales.

Actividad: Construcción de las cimentaciones del dique de contención

Impactos: Generación de polvos y partículas.

Generación de ruido

Generación de residuos sólidos de mezcla, varillas, madera, alambre, metal, etc.

Descripción del impacto: En la construcción de las cimentaciones se realizarán con piedra y block, los cuales serán transportadas por camiones los cuales generarán polvos y partículas.

Se generarán residuos cascajo de la construcción de las cimentaciones las cuales serán almacenadas temporalmente dentro del predio de la planta, para ser reutilizadas o dispuestas en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento.

Se generará ruido debido a las actividades de la obra civil.

Actividad: Construcción de dique de contención

Impactos: Generación de polvos y partículas.

Generación de ruido

Generación de residuos sólidos de mezcla, madera, alambre, block, etc.

Descripción de los impactos: Una vez que se tengan las cimentaciones, se comenzará con la construcción del dique de contención.



Informe Preventivo

Los residuos que se vayan generando durante el desarrollo de las actividades serán clasificados, de acuerdo a su origen para reciclar, reutilizarlo o en su caso disponerlos en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento.

La generación de polvos y partículas y ruido serán a partir del traslado del material de construcción y el uso de estos durante la actividad.

Los gases de combustión serán generados por los carros y camiones que transporten dichos materiales, durante la construcción.

Los residuos sólidos que se van a ir generando son restos de madera, alambre, varilla, bolsas de cartón del empaque del cemento, blocks, escombros, mezcla, etc.

Actividad: Aplanado del dique de contención

Impactos: Generación de polvos y partículas.
Generación de ruido
Generación de residuos sólidos de mezcla, madera, alambre, block, etc.

Descripción de los impactos: En esta actividad se tendrán residuos sólidos (cascajo) por los sobrantes de la actividad del aplanado, el ruido, los polvos y las partículas se generarán durante las actividades para la revoltura de la mezcla.

Actividad: Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento

Impactos: Generación de polvos y partículas
Generación de gases de combustión
Generación de ruido
Generación de residuos sólidos

Descripción de los impactos: Para la colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento, se empleará mano de obra de corte y soldadura.

Lo cual generara ruido, gases de combustión y residuos sólidos como son pedacería de metales y mermas de soldadura.

Actividad: Colocación del tanque de almacenamiento

Impactos: Generación de gases de combustión
Generación de ruido
Generación de residuos sólidos

Descripción de los impactos: En la actividad se instalará el tanque de almacenamiento para esto se utilizará una grúa la cual se contratará para poder realizar la actividad.



Informe Preventivo

La generación de ruido y los gases de combustión será por el uso de la grúa que se contratará.

En todo el desarrollo de la actividad se generará ruido.

Los residuos que se generarán serán restos de soldadura.

Actividad: Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías

Impacto: Generación de ruido

Generación de materiales sobrantes de metales, alambre, cable, tuberías, etc.

Generación de residuos sólidos de los empaques de los materiales.

Descripción de los impactos: En estas actividades solo se generará materiales sobrantes y del desecho de tuberías y de sus empaques.

El ruido será por las actividades de instalación del sistema de bombeo, de las tuberías y sus accesorios, etc.

Actividad: Acabados y pintura

Impacto: Generación de gases (VOC'S)

Generación de ruido

Generación de residuos peligrosos

Descripción de los impactos: Se darán los acabados de pintura al dique, tanque de almacenamiento tuberías y accesorios, con forme a la normatividad aplicable vigente.

Por lo que el uso de la pintura de aceite emitirá gases de VOC'S (a base de solvente) y residuos peligrosos.



Medidas de mitigación de los impactos ambientales



Clasificación de las medidas de mitigación

Una vez concluida la identificación y evaluación de los impactos ambientales, el siguiente paso consiste, en plantear las medidas de mitigación que se estimen pertinentes, para reducir la intensidad o bien la magnitud de aquellos impactos evaluados como adversos significativos.

En la conceptualización del término “mitigación” no solo se incluye el mencionado anteriormente, sino que están comprendidos también, los conceptos de prevención control, compensación y restauración.

- ❖ Prevención: conjunto de disposiciones y medidas anticipadas que permiten evitar el deterioro al ambiente.
- ❖ Control: conjunto de disposiciones tendientes a regular el daño ambiental.
- ❖ Restauración: conjunto de actividades tendientes a recuperar y establecer las condiciones ambientales.
- ❖ Compensación: conjunto de actividades a remplazar o sustituir el recurso afectado por el impacto.

Las medias de mitigación que se describen a continuación son las de mayor importancia para mitigar los efectos producidos durante las diferentes etapas del proyecto, por lo que algunas medidas de mitigación son repetitivas para las diferentes actividades del proyecto.



Informe Preventivo

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Derivado del análisis realizado a los impactos identificados en el capítulo anterior, se encontró que la mayoría de los impactos son repetitivos para las diferentes actividades y etapas del proyecto, por lo que los impactos se agruparon para poder describir las medidas de mitigación.

Tabla 52. Medidas de mitigación.

Estrategias	Objetivos	Tiempo de implementación
Prevención	Evitar actividades en cualquier etapa del proyecto que puedan resultar en impactos negativos en el sistema ambiental	Antes de la ejecución de la actividad
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto sobre algún elemento del ecosistema	Antes, durante y posterior a la ejecución de la actividad
Control	Asegurar el cumplimiento de las acciones correctivas sobre los factores ambientales o acciones para lograr los objetivos	Durante la ejecución de la actividad y posterior a ella, hasta lograr el objetivo.
Compensación o restauración	Compensar o restaurar los impacto ambientales negativos a través de la remediación de algún componente ambiental afectado	Posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto, con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales



Medidas de mitigación de los impactos ambientales en etapa de preparación del sitio



Etapa de preparación del sitio

Tabla 53. Medidas de mitigación en la etapa de preparación de sitio.

Actividad	Impactos ambientales	Medida de mitigación
Limpieza y traslado de materiales que se encuentren en el área para la instalación del tanque de almacenamiento.	Generación de ruido	Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles
	Generación de gases de combustión	Verificar que se le haya realizado el mantenimiento preventivo y/o correctivo al montacargas.

Descripción de las medidas de mitigación a impactos ambientales

Etapa de preparación del sitio

Medidas de mitigación.

- ❖ Verificar el mantenimiento preventivo y correctivo del montacargas, para minimizar la generación de los gases de combustión y los derrames de aceite al suelo.
- ❖ El mantenimiento del montacargas es el único medio para minimizar la generación de niveles altos de ruido, además de que proveerán del equipo de seguridad a los trabajadores, específicamente tapones para los oídos (SNR 30), así mismo este equipo servirá para la disminución de los niveles de ruido durante la operación.
- ❖ Se proveerá a los trabajadores del equipo de seguridad (cubre bocas, botas, chaleco, lentes, tapones, guantes, casco) y se verificará que estos lo usen.



Medidas de mitigación de los impactos ambientales en etapa de construcción



Informe Preventivo

Etapa de construcción

Tabla 54. Medidas de mitigación en la etapa de Construcción (Parte I)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Acopio de materiales para la construcción del dique de contención e instalación del tanque de almacenamiento	<p>Generación de polvos y partículas.</p> <p>Emisión de gases de combustión por camión, automóvil o maquinaria utilizada.</p> <p>Generación de ruido por uso de maquinaria</p> <p>Generación de residuos sólidos, cartón, madera, etc.</p>	<p>Limpiar la zona de trabajo, para evitar la generación de polvos y partículas.</p> <p>Verificar que se le haya realizado el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los camiones en talleres mecánicos y a las unidades de apoyo a fin de cumplir con la verificación ambiental vigente.</p> <p>Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles.</p> <p>Disponerlos en lugares dentro del predio clasificándolos de acuerdo a su origen para su reutilización y/o disponerlos en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento.</p>
Construcción de las cimentaciones del dique de contención	<p>Generación de polvos y partículas.</p> <p>Generación de ruido</p> <p>Generación de residuos sólidos de mezcla, varillas, madera, alambre, metal, etc.</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua para evitar la formación de polvos.</p> <p>Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles</p> <p>Disponer estos residuos en lugares dentro del predio para su posible reutilización o reciclaje y los que no se puedan reutilizar disponerlos en sitios autorizados previamente por el H. Ayuntamiento.</p>
Construcción del dique de contención	<p>Generación de polvos y partículas.</p> <p>Generación de ruido</p> <p>Generación de residuos sólidos de mezcla, madera, alambre, block, etc.</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua para evitar la formación de polvos.</p> <p>Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles</p> <p>Disponer estos residuos en lugares dentro del predio para su posible reutilización o reciclaje y los que no se puedan reutilizar disponerlos en sitios autorizados previamente por el H. Ayuntamiento.</p>



Informe Preventivo

Tabla 55. Medidas de mitigación en la etapa de Construcción (Parte II)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Aplanado del dique de contención	<p>Generación de polvos y partículas.</p> <p>Generación de ruido</p> <p>Generación de residuos sólidos de mezcla, madera, alambre, block, etc.</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua para evitar la formación de polvos.</p> <p>Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles</p> <p>Disponer estos residuos en lugares dentro del predio para su posible reutilización o reciclaje y los que no se puedan reutilizar disponerlos en sitios autorizados previamente por el H. Ayuntamiento.</p>
Colocación de las bases de sustentación para el tanque de almacenamiento	<p>Generación de polvos y partículas</p> <p>Generación de gases de combustión</p> <p>Generación de ruido</p> <p>Generación de residuos sólidos</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua para evitar la formación de polvos.</p> <p>Verificar que se le haya realizado el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los camiones en talleres mecánicos y a las unidades de apoyo a fin de cumplir con la verificación ambiental vigente.</p> <p>Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles</p> <p>Disponer estos residuos en lugares dentro del predio para su posible reutilización o reciclaje y los que no se puedan reutilizar disponerlos en sitios autorizados previamente por el H. Ayuntamiento.</p>
Colocación del tanque de almacenamiento	<p>Generación de gases de combustión</p> <p>Generación de ruido</p> <p>Generación de residuos sólidos</p>	<p>Verificar que se le haya realizado el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los camiones y a la grúa en talleres mecánicos y a las unidades de apoyo a fin de cumplir con la verificación ambiental vigente.</p> <p>Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles</p> <p>Disponer estos residuos en lugares dentro del predio para su posible reutilización o reciclaje y los que no se puedan reutilizar disponerlos en sitios autorizados previamente por el H. Ayuntamiento.</p>



Tabla 56. Medidas de mitigación en la etapa de Construcción (Parte III)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Adecuación o conexión al sistema de bombeo y tuberías	Generación de ruido Generación de materiales sobrantes de metales, alambre, cable, tuberías, etc. Generación de residuos sólidos de los empaques de los materiales.	Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles Disponer estos residuos en lugares dentro del predio para su posible reutilización o reciclaje y los que no se puedan reutilizar disponerlos en sitios autorizados previamente por el H. Ayuntamiento.
Acabados y pintura	Generación de gases (VOC'S) Generación de ruido Generación de residuos peligrosos	Por el uso de pintura de aceite se generarán VOC'S, los cuales serán mínimas las emisiones. Aun cuando se generará ruido este no sobre pasa los niveles Almacenar los residuos en recipientes cerrados, etiquetarlos y darles manejo de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

Descripción de las medidas de mitigación a impactos ambientales

Etapa de construcción

Medidas de mitigación

- ❖ Para el acopio de materiales para construcción (arena, grava, cemento, varilla, etc.), es recomendable mantener el material cubierto con lonas durante el transporte de los materiales de construcción, para evitar que este sea arrastrado por el viento.
- ❖ Las emisiones a la atmósfera emitidas por los camiones utilizados para el transporte de materiales se les verificara que se les de mantenimiento mecánico en un taller mecánico, para que estos estén en buenas condiciones mecánicas y se disminuya la generación de gases de combustión, y la probabilidad de derrames de aceite al suelo.



Informe Preventivo

- ❖ Verificar que los camiones que se emplearan para el traslado de los materiales de construcción no presenten fugas o derrames de aceite.
- ❖ Humedecer los frentes de trabajo para evitar que el polvo y las partículas sean arrastradas por el viento mientras se realizan los trabajos involucrados en las diferentes actividades (excepto cuando se tenga la temporada de lluvias).
- ❖ Para el cuidado de los oídos, aunque el ruido provocado por el uso de la maquinaria no rebase los niveles máximos establecidos, se podrán utilizar tapones para oídos (SNR 30).
- ❖ Los residuos sólidos que se vayan generando durante las actividades, se dispondrá un sitio específico dentro del predio, en donde se almacenaran temporalmente, clasificándolos de acuerdo a su origen, para su reutilización en otras áreas, venta para reciclaje o disposición final en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento.
- ❖ Clasificar todos los residuos según sea su origen en sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.
- ❖ Para los residuos peligrosos, se cuenta con un área designada para el almacén temporal, en la que se almacenan temporalmente todos los materiales o residuos que se generan durante la operación y mantenimiento, y los que se generaran durante las actividades de la construcción, se almacenaran en tambos cerrados con su etiqueta correspondiente, conforme o a la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y dispuestos con una empresa autorizada ante la SEMARNAT.
- ❖ Se cumplirá con lo establecido en el plan de manejo para los residuos sólidos urbanos, de manejos especiales y peligrosos, con el que cuenta la empresa.
- ❖ Se proveerá a los trabajadores del equipo de seguridad (cubre bocas, botas, chaleco, lentes, tapones, guantes, casco) y se verificará que estos lo usen.



Programa de vigilancia ambiental



El proyecto de modificación en la capacidad de los tanques de almacenamiento de solvente sucio (residuos peligrosos), de la empresa Quimigal S.A. de C.V., contará con una asesoría ambiental cuyo objeto será verificar su correcta aplicación, controlando la adopción de medidas de corrección, prevención y mitigación que se han descrito en este estudio de en materia de impacto ambiental y en aquellas que puedan indicarse en la resolución.

El programa de vigilancia ambiental se centrará en los siguientes impactos:

- ❖ Generación de polvo producido por la maquinaria.
- ❖ Afectaciones al suelo.
- ❖ Delimitación del área de trabajo.
- ❖ Recoger y disponer los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen, así como su plan de manejo.
- ❖ Verificación ambiental vigente de los vehículos, camionetas, pipas, etc.

Otras acciones a ejecutar.

Manejo de residuos.

- ❖ Aplicar el programa de manejo para los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos que tiene la empresa.
- ❖ Registrar en la bitácora para el control de la generación de los residuos, indicando fecha de generación tipo y volumen y fuente generadora.
- ❖ Separación de residuos sólidos no peligrosos.
- ❖ Depositar los residuos en un contenedor específico por cada residuo generado.
- ❖ Etiquetar de cada envase, clasificación y separación de acuerdo a su naturaleza.
- ❖ Tomar las medidas de seguridad para su envasado y transporte interno y externo de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- ❖ Cumplir con las normas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- ❖ Identificar y cuantificar el tipo de residuos generados.



Informe Preventivo

Generación de emisiones por equipos de combustión interna.

- ❖ Elaboración y revisión de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra.
- ❖ Elaboración de bitácora en donde se asienten los trabajos de mantenimiento que se hayan realizado a la maquinaria durante las labores de la obra.
- ❖ Reportes quincenales con la información de bitácora, observaciones y copias de las facturas de los servicios realizados.

Contaminación de suelo.

- ❖ Que el material residual generado por las obras se disponga en lugares apropiados.
- ❖ Reporte y programa de limpieza en caso de que se presente un derrame o contaminación al suelo.

Programa de supervisión y control.

Todas las actividades mencionadas anteriormente serán integradas dentro de un programa general de supervisión y control, recopilando la información que se genere en cada lugar y etapa, reportando estos datos tanto a las bitácoras como a los reportes.



Informe Preventivo

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

- Ubicación, poligonal y/o del trazo del proyecto.

Tabla 57. Ubicación del predio

Carretera	Tenango - La Marquesa km 21
Localidad	Santiago Tilapa
Código postal	52650
Municipio	Santiago Tianguistenco, Estado de México
Teléfono	713 131 02 51
Correo	quimigalbetty@prodigy.net.mx



Figura 75. Ubicación del predio



Área de influencia.

Colindancias

La planta Quimigal S.A. de C.V. colinda con las siguientes empresas:

Tabla 58. Colindancias con respecto al proyecto.

Ubicación	Empresa
Norte	Zona agrícola
Oeste	Zona agrícola
Sur	Transportes calzada
Este	Carretera Santiago - Marquesa

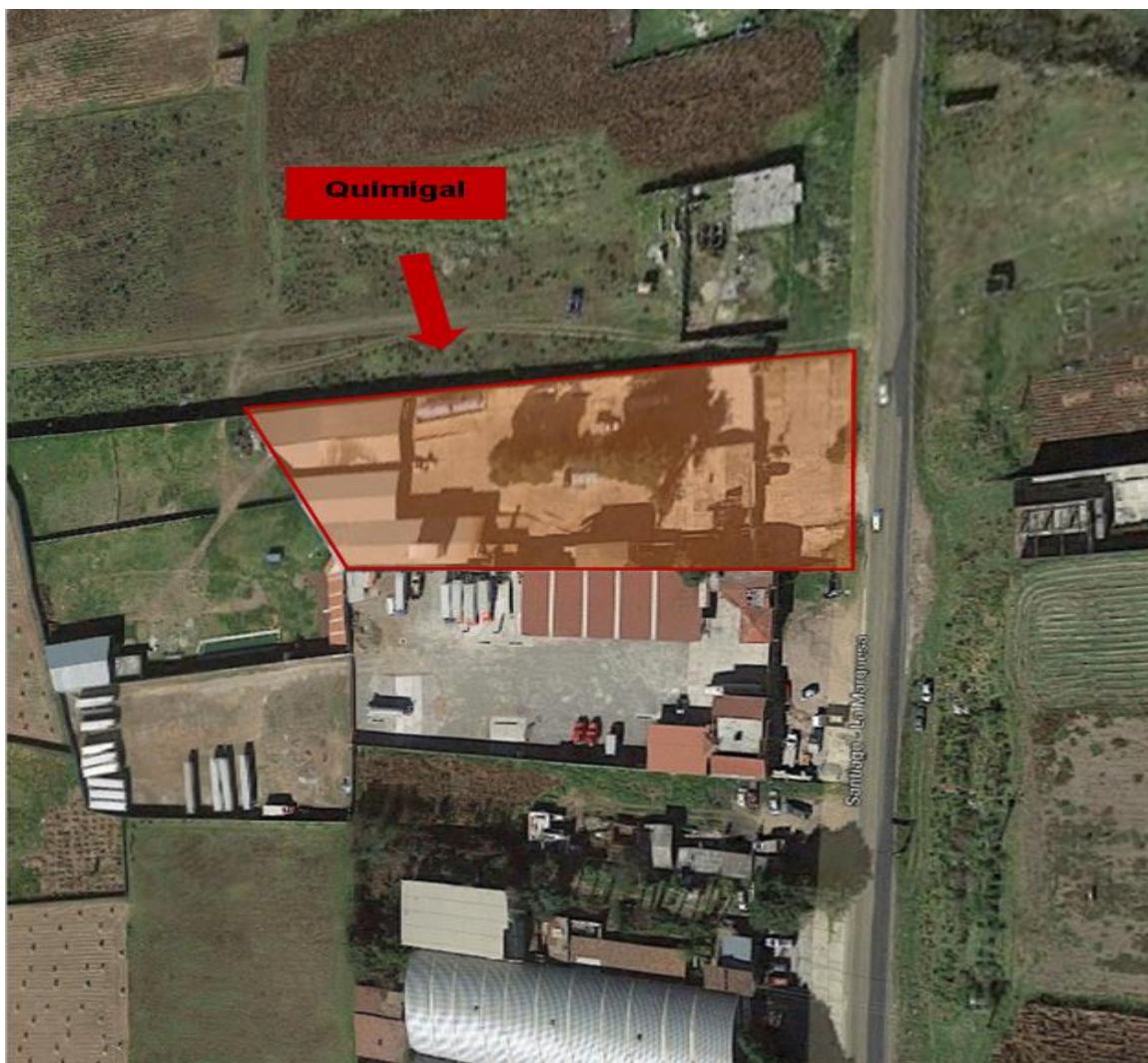


Figura 76. Colindancias con respecto al proyecto.

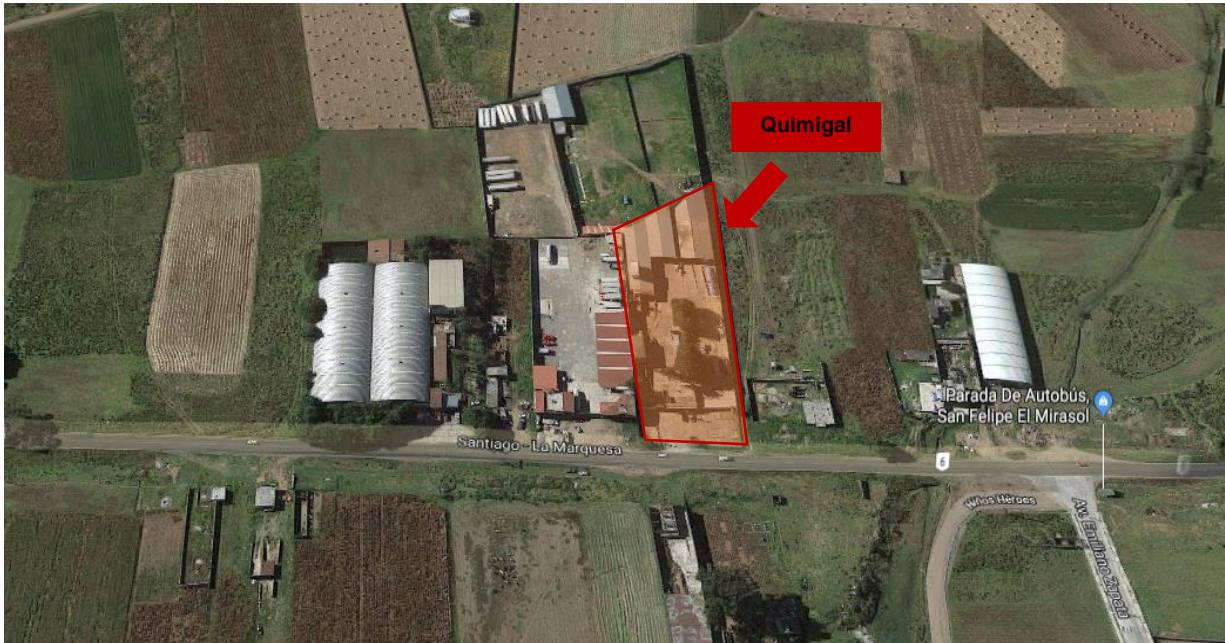


Figura 77. Colindancias con respecto al proyecto.

(Ver anexo fotográfico 4)

Los puntos de interés más cercanos son la unidad habitacional que se encuentra en la parte noreste con respecto al predio.



Figura 78. Zonas de iteres con respecto al proyecto en un radio de 500 m.

Tabla 59. Puntos de interés con respecto al predio

Punto de interés	Nombre	Distancia al predio m	Localización
Hospitales	No existen	_____	_____
Escuelas	No existen	_____	_____
Iglesias	No existen	_____	_____
Campos deportivos	No existen	_____	_____
Casas habitacional		198	Noreste
Casa habitacional		383	Suroeste

(Ver anexo 5)



Informe Preventivo

- Vías de acceso al sitio del proyecto (terrestre, aéreo, marítimo y/o fluvial, entre otros).

Vías de acceso

Para el acceso de la planta se realiza por la carretera Santiago - Marquesa.



Figura 79. Vías de acceso

Tabla 60. Vías de acceso

Color	Nombre de la calle
Red	Independencia
Blue	Carretera Santiago - Marquesa

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



- Hidrología superficial.

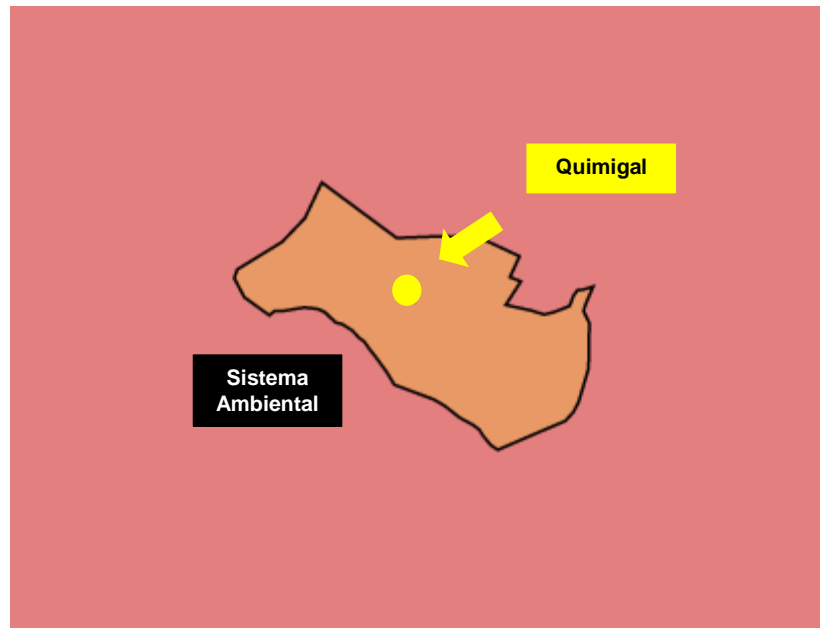


Figura 80. Región la hidrológica.

Simbología:

■ LERMA - SANTIAGO

Unidades geohidrológicas

El sistema ambiental se encuentra en una unidad geohidrológica en donde el material es no consolidado posibilidades medias y material no consolidado posibilidades bajas, perteneciendo la última al área del proyecto.

Los escurrimientos cercanos a la empresa son los que se muestran en la siguiente figura:

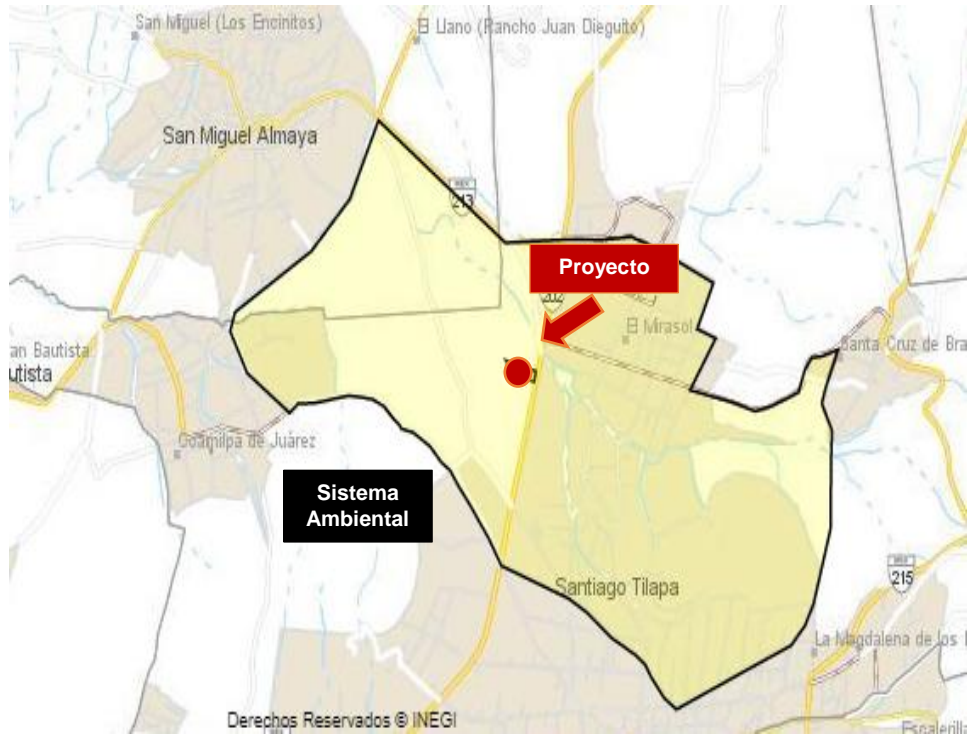


Figura 81. Ecurrimientos superficiales cercanos a la empresa

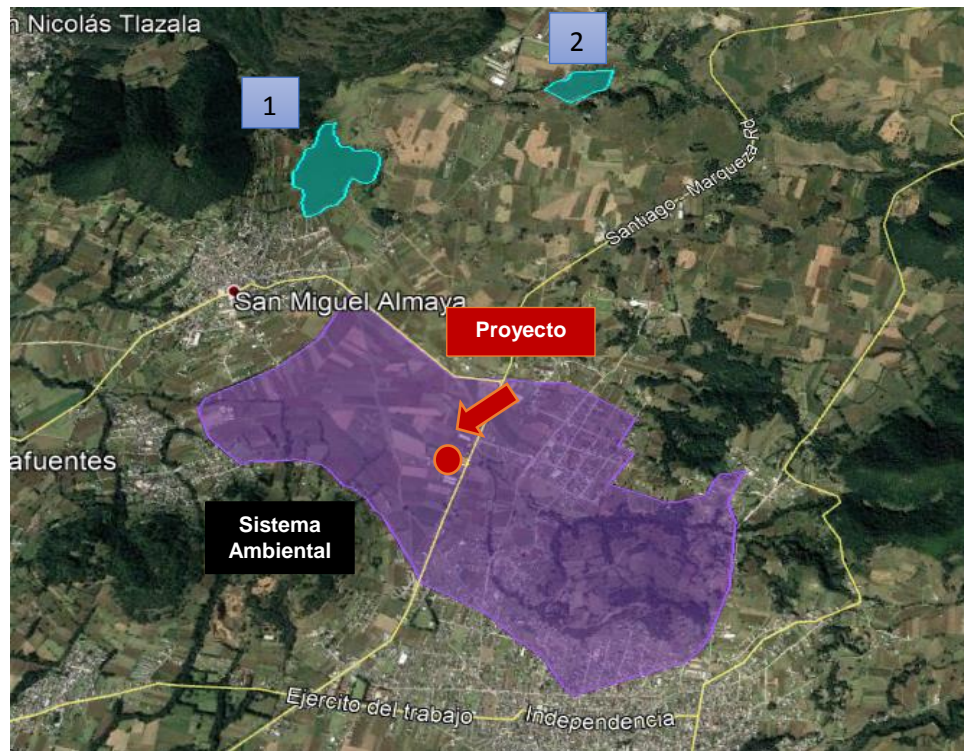


Figura 82. Cuerpos de agua cercanos

Tabla 61. Identificación de los cuerpos de agua

Número	Nombre
1	Lago de Almaya
2	Laguna de Guadalupe Victoria

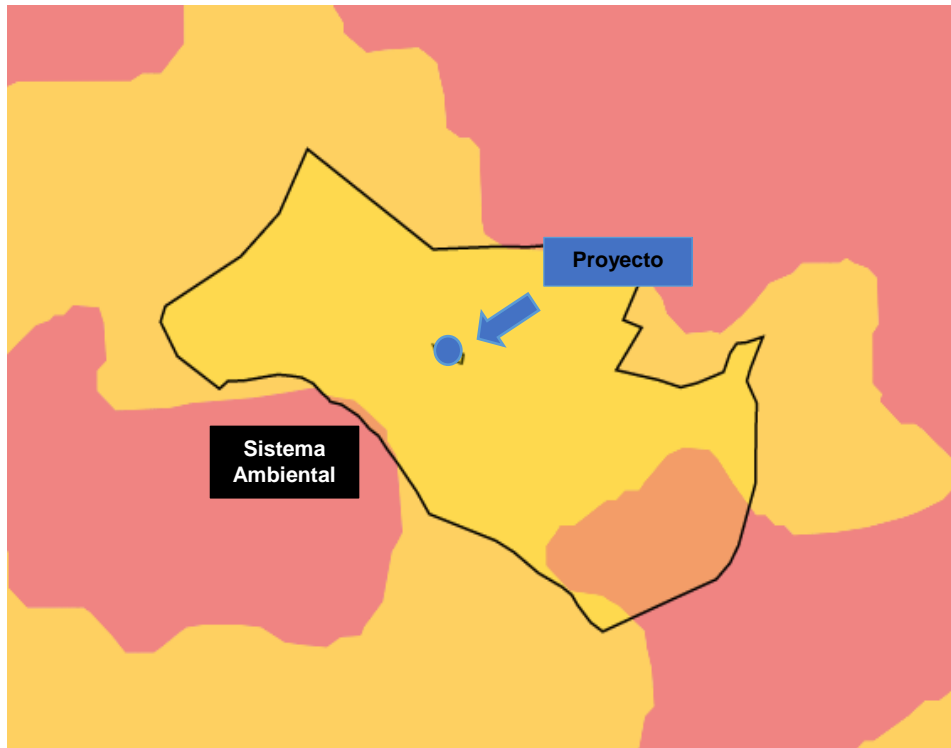


Figura 83. Unidades geo hidrológicas.

Simbología:

- Material consolidado con rendimiento alto > 40 lps
- Material consolidado con rendimiento medio 10-40 lps
- Material consolidado con rendimiento bajo < 10 lps
- Material consolidado con posibilidades media
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps
- Material no consolidado con rendimiento medio 10-40 lps
- Material no consolidado con rendimiento bajo < 10 lps
- Material no consolidado posibilidades medias
- Material no consolidado posibilidades bajas
- Cuerpos de agua perenne
- Cuerpos de agua intermitentes

Humedales tipo RAMSAR

Los humedales con los que se encuentra cercano son del tipo de elevaciones semiáridas meridionales y que también son sitios tipo RAMSAR, Ciénegas de Lerma (Lago Chimaliapan) y Lago Chiconahuapan.

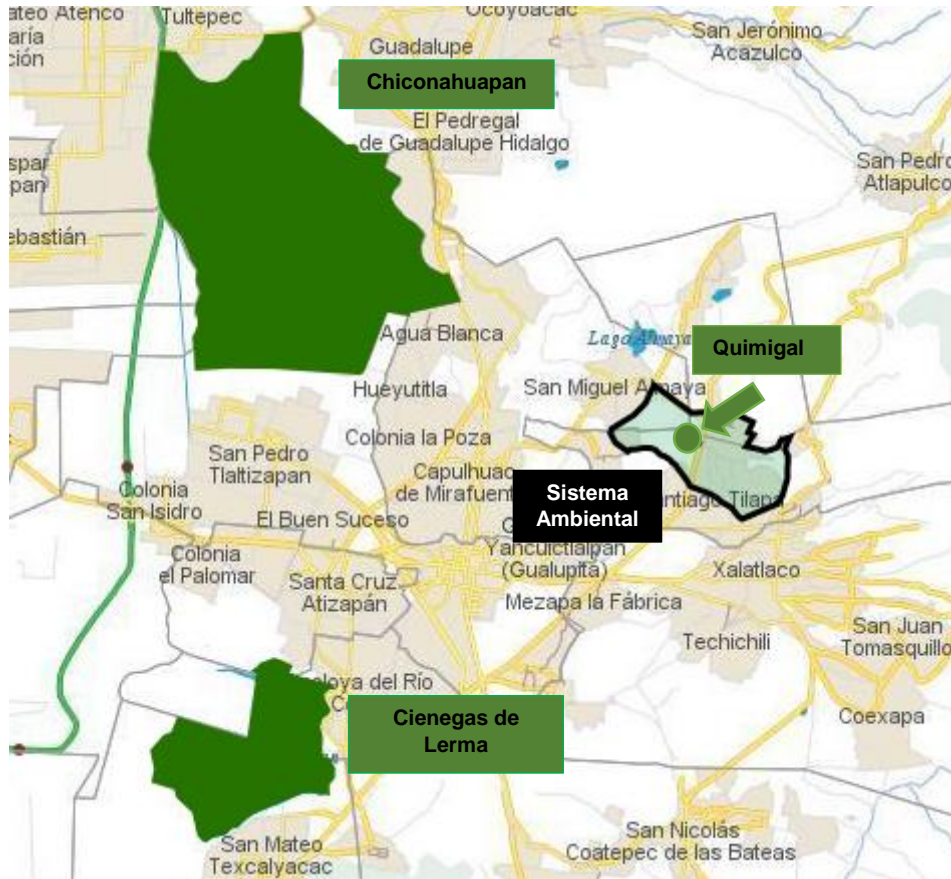


Figura 84. Sitios RAMSAR

Simbología:

 Sitios RAMSAR



- Asentamientos humanos.

Demografía

El Municipio de Tianguistenco cuenta con 37 localidades y una población de 70,682 habitantes. Para el año 2014 el municipio cuenta con una población aproximada de 78,888 habitantes. Concentrada en su mayoría en la cabecera municipal 19% 14,988 habitantes, San Pedro Tlaltizapán 16% 12,622 y Santiago Tilapa 14% 11,044 habitantes.

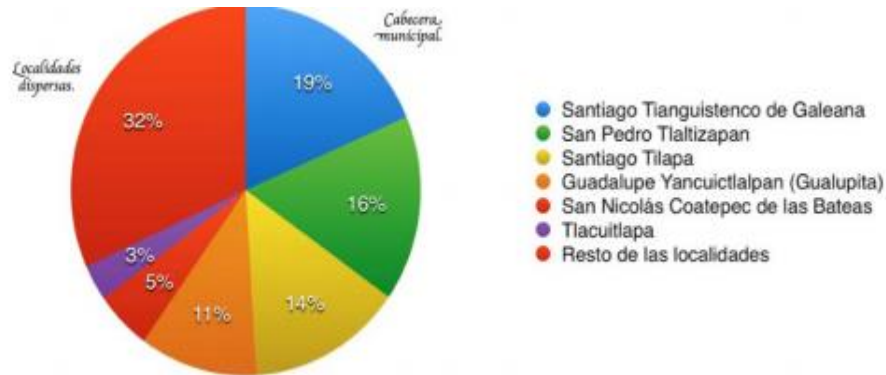


Figura 85. Porcentaje de poblaciones por localidades 2014.

La composición poblacional por género está estructurada por la mayoría femenina con 52% del total de la población y 48% para los masculinos, de los cuales 34,277 son masculinos y 36,405 son féminas.

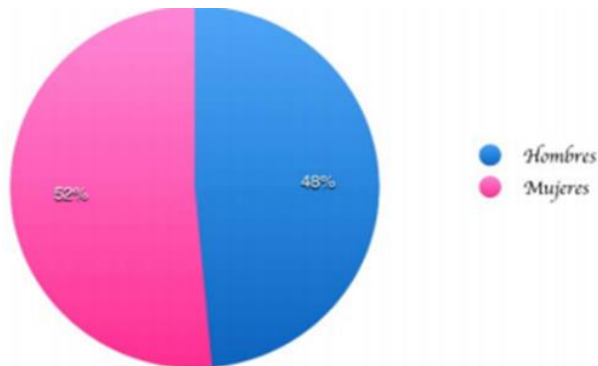


Figura 86. Población total y por género

La composición poblacional dominada por el sexo femenino establece necesidades de servicios de salud, empleos, programas sociales, ligeramente tendenciales hacia las actividades de las mujeres, pues rebasan a los varones únicamente por un 2%.

El incremento poblacional en el municipio de Santiago Tianguistenco ha sido gradual, sin incrementos demográficos vertiginosos. Para el periodo 2010, el



municipio presenta una tasa de crecimiento relativamente baja del 1.8 y sin expectativas de explosión demográfica.

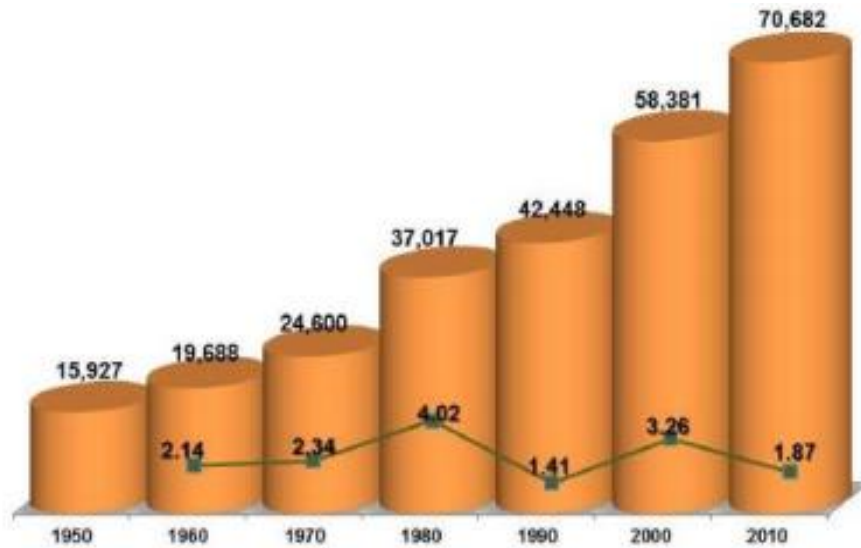


Figura 87. Tasa de crecimiento en el municipio, 1960-2010.

Para la población que habita localidades del ámbito urbano y/o rural, el municipio cuenta con 45,986 habitantes en localidades que cumplen el criterio de urbanidad establecido por el INEGI, población que representa el 65%, mientras que para el ámbito rural corresponde el 35%.

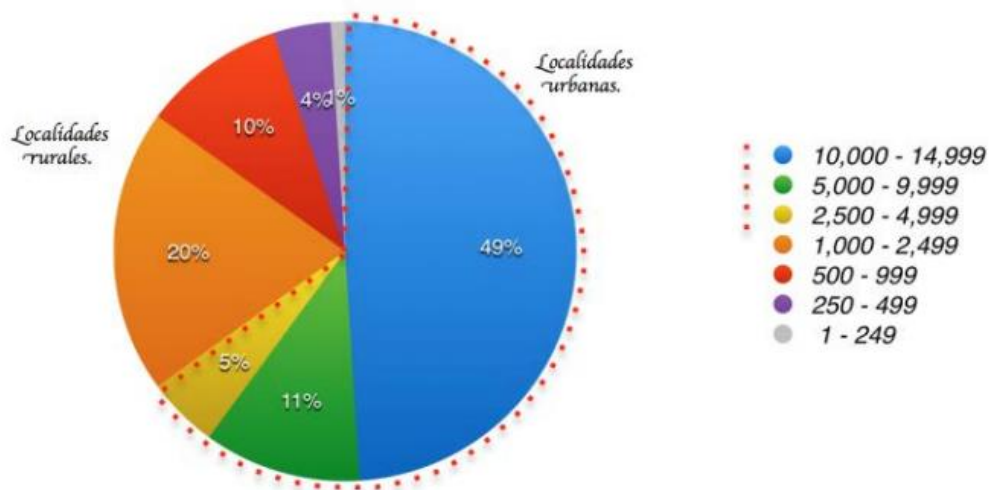


Figura 88. Porcentajes de población urbana y rural en el municipio 2014.

La distribución de la población se da en función de la densidad de población municipal que es de 546 habitantes por km². Existe una concentración de población entre municipios, más específicamente localidades que interactúan con la cabecera municipal, siendo; Tianguistenco, Capulhuac, Gualupita (Guadalupe

Yancuictlalpan), San Pedro Tlaltizapan las que forman el continuo urbano. En un segundo nivel de interacción, fuera del continuo urbano, pero inmersas en la dinámica del núcleo que genera la cabecera de Tianguistenco, se encuentran; Santa Cruz Atizapán, Almoloya del Río, Xalatlaco, Santiago Tilapa, San Miguel Almaya y San Nicolás Tlazala, que son todas localidades con más de 2,500 habitantes.

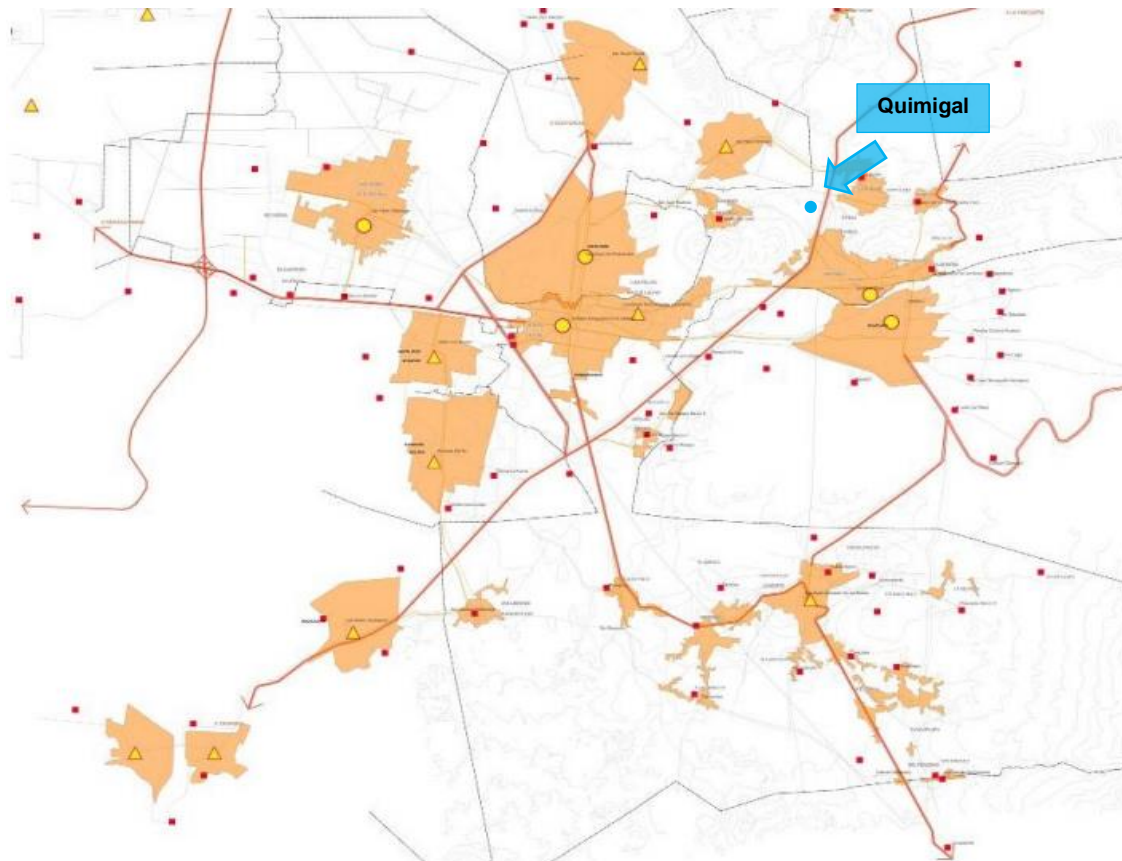


Figura 89. Distribución por zona en el municipio, 2014.

Simbología

- 1 - 2,500 habitantes.
- ▲ 2,500 - 10,000 habitantes.
- 10,000 - 60,000 habitantes.
- Via regional
- - - - Límite estatal
- Límite municipal

Factores socioculturales

El municipio económicamente activa es de 27,761, que corresponden con el 39% del total de la población. La distribución de la población de acuerdo con el sector

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



Informe Preventivo

productivo al que se dedican se conforma por 10% al sector de agricultura, ganadería y pesca, 32% a las actividades industriales y 58 al comercio y los servicios.

En el municipio se concentra en 3,456 unidades económicas en el sector terciario que es el más representativo de los sectores productivos. Del total de unidades económicas, las actividades comerciales al por menor son las que mayor número de actividades concentran, siendo 1,645 unidades económicas, 48%, aproximadamente.

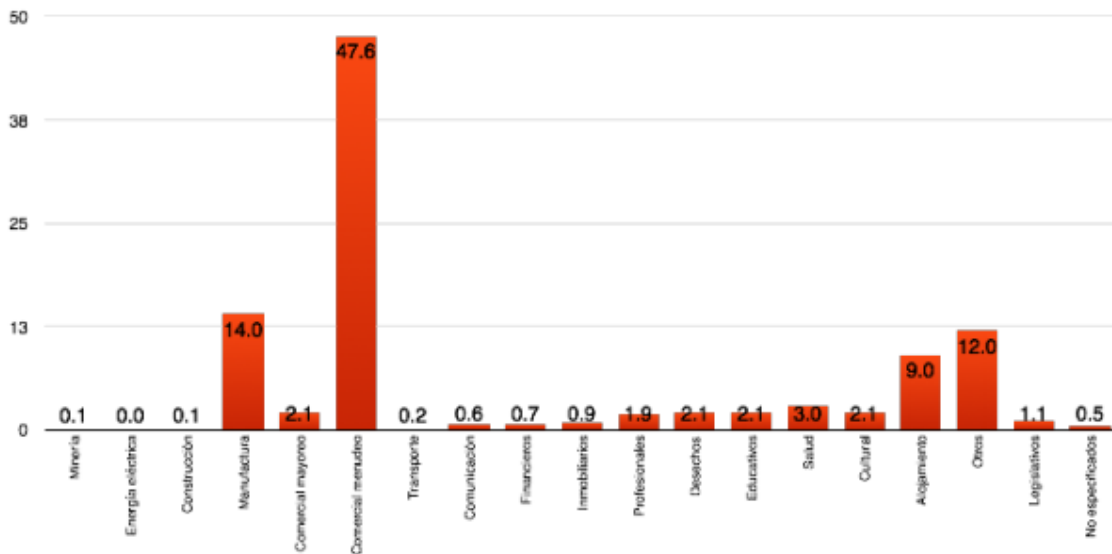


Figura 90. Unidades económicas en el municipio

La distribución de las actividades por zona está en función del núcleo de ciudad que conforma la cabecera municipal de Tianguistenco, donde el comercio y los servicios se concentran en el centro [actividades del sector terciario], aunque es notorio el número de actividades de la industria y la transformación que confluyen cerca del centro, en la misma cabecera municipal.



Informe Preventivo

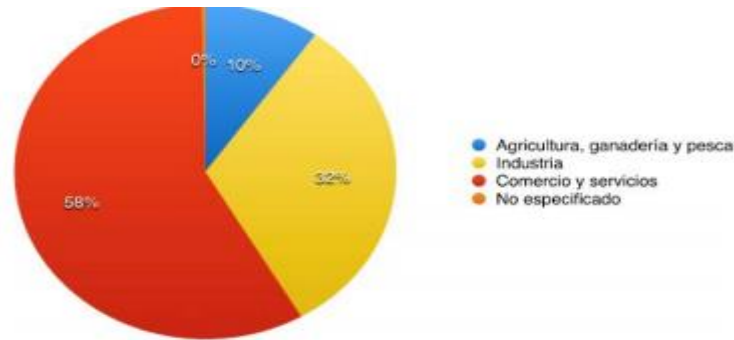


Figura 91. Porcentajes de participación en las actividades productivas por sector, 2014.

La situación de la vivienda en el municipio refleja 15,550 viviendas particulares habitadas con un total de 70,404 ocupantes y una densidad ocupantes por vivienda de 4.5.

Mientras que la situación de los servicios públicos a la vivienda indica que el 97.5% de las viviendas disponen de agua potable entubada.

Crecimiento histórico

En Tianguistenco ha ido manifestando un proceso de conurbación durante los últimos 20 años con los municipios vecinos, principalmente con la cabecera municipal de Capulhuac al norte con el barrio de Gualupita al oriente, mientras que al sur las localidades de San José Mezapa (1ª y 2ª sección) también el proceso de conurbación tanto con la cabecera, como con la zona industrial. Y por último al sur-poniente se localiza la cabecera municipal de Santa Cruz Atizapán próxima al Zona Industrial de Tianguistenco a una distancia de 1.5Km.

- En 1980 el área urbana era de 412 hectáreas, con una densidad de 6.1 hab/viv.
- En 1990 era de 435 hectáreas, con una densidad de 5.7 hab/viv
- En 2000 el área urbana era de 517 hectáreas, con una densidad de 5.5 hab/viv. En 2010 el área urbana es de 1,140 hectáreas, con una densidad de 4.5 hab/viv.

En materia educativa el municipio contaba con 147 instalaciones de instituciones educativas en el 2011, mismas que representaban una plantilla de alumnos de 28,973 alumnos, atendidos por 1,611 profesores, la distribución porcentual correspondería con:



Informe Preventivo

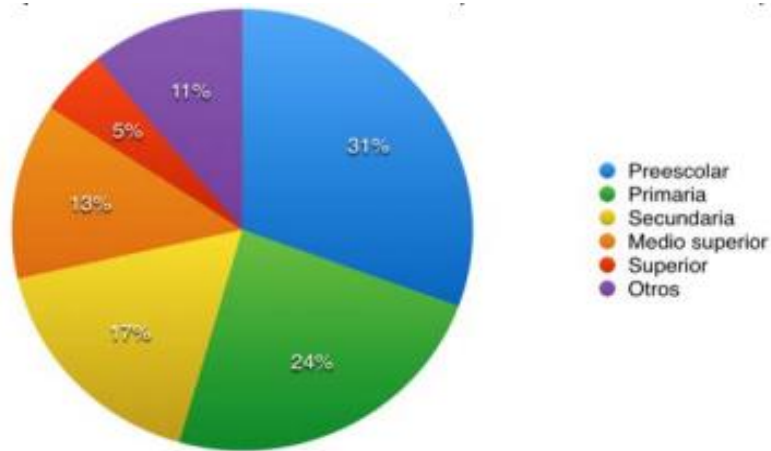


Figura 92. Porcentajes de instituciones educativas por nivel en el municipio, 2014.

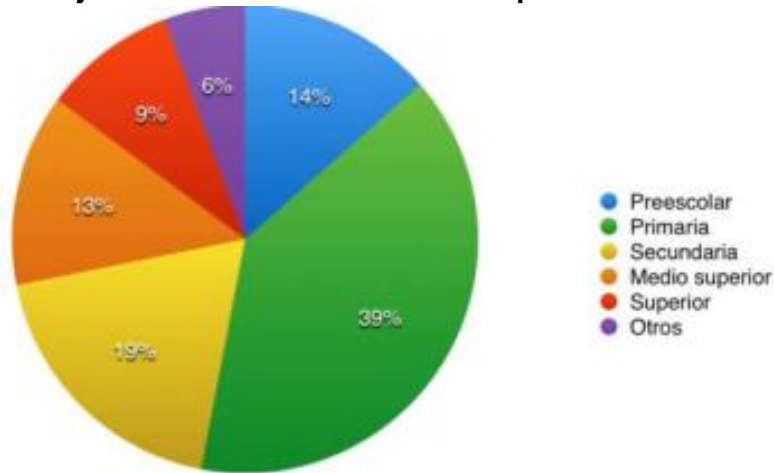


Figura 93. Porcentajes de personal educativo por nivel en el municipio, 2014.

El índice de rezago social es una medida en la que un solo índice agrega variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda, de calidad y espacios en la misma, y de activos en el hogar. Es decir, proporciona el resumen de cuatro carencias sociales: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a los servicios básicos en la vivienda y la calidad y espacios en la vivienda.



Informe Preventivo

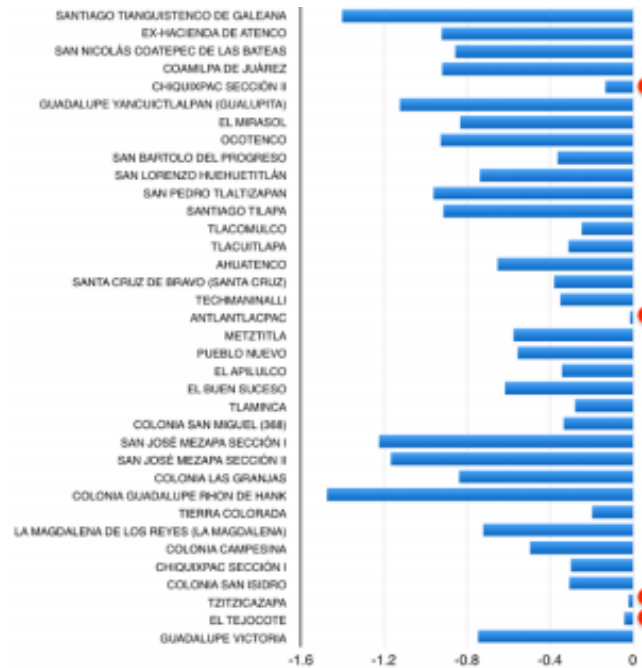


Figura 94. Índice de rezago social por localidades, 2014

- Zonas federales.

No se cuenta.

Para contar con un análisis de los componentes relevantes que conforman el entorno del proyecto, presentar una serie de acetatos que contengan la siguiente información:

- En caso de ubicarse en una zona que cuenta con un ordenamiento ecológico regional, señalar la o las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en donde se localizará el proyecto.

El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, los principales que se vinculan con el desarrollo del proyecto.

- **Plan de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).**

El Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se define como "El Instrumento de Política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos



Informe Preventivo

naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.

Derivado del análisis de los planos del Plan del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), se estableció que la zona de estudio del proyecto de recuperación de solvente (thinner) no representa un riesgo para la conservación de la biodiversidad.

La LGEEPA establece cuatro niveles de ordenamiento ecológico: Territorio General (autoridad federal), regional (competencia estatal), local (jurisdicción municipal) y Marina (autoridad federal).



Figura 95. Regionalización del programa de ordenamiento ecológico general del territorio



• **Unidades de gestión ambiental y políticas**

Se procedió a hacer la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, herramienta normativa que ayuda a determinar la política ambiental, prioridad de atención, y aptitud predominante del sitio del proyecto; de acuerdo al POEGT, en proyecto se encuentra en la región ecológica 14.14 como se describe a continuación:

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, la zona del proyecto se encuentra en la región Ecológica o Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 304, Unidad Ambiental Biofísica número 121, llamado: **Depresión de México.**

Tabla 62. Vinculación del proyecto con respecto al Programa de ordenamiento ecológico territorial.

Región ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política ambiental	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Región indígena	Estado actual	Estrategias
14.16	121	Depresión de México	14	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación	Medios de comunicación	Desarrollo Social - Turismo	Forestal - Industria - Preservación de Flora y Faunal	Agricultura - Ganadería - Minería	CFE - SCT	Mazahua-Otomí	critico	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

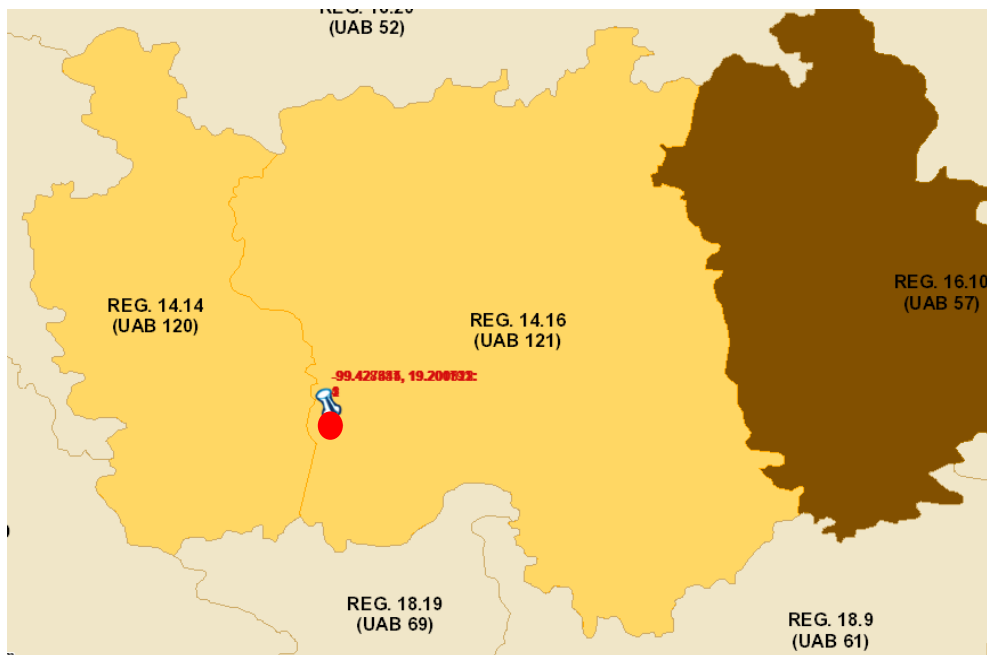


Figura 96. Región ecológica 14.16

Tabla 63. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte I).

Código	Criterio	Vinculación
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad."	No aplica
2	Recuperación de especies en riesgo."	No aplica
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad."	La planta cuenta con sus estudios de impacto ambiental
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales."	No aplica
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios."	No aplica
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas."	No aplica
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales."	No aplica
8	Valoración de los servicios ambientales."	
9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados."	No aplica
10	Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección."	No aplica
11	Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)."	No aplica
12	Protección de los ecosistemas."	
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes."	No aplica



Tabla 64. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte II).

Código	Criterio	Vinculación
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios."	No aplica
15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables."	No aplica
15 BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental."	No aplica
16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional."	No aplica
17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)."	No aplica
19	Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero."	No aplica
20	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental."	No aplica
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo."	No aplica
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional."	No aplica
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)."	No aplica
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio."	No aplica
25	Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil."	La empresa cuenta con un programa interno de protección civil, en la cual se plantean las medidas de prevención den caso de riesgos naturales y antropogénicos.



Tabla 65. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte III).

Código	Criterio	Vinculación
26	Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras."	No aplica
27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región."	No aplica
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico."	No aplica
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional."	No aplica
30	Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional."	No aplica
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas."	No aplica
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional."	No aplica
35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos."	No aplica
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza."	No aplica
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas."	No aplica
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza."	No aplica
39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza."	No aplica



Informe Preventivo

Tabla 66. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte IV).

Código	Criterio	Vinculación
40	Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación."	No aplica
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad."	No aplica
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural."	La empresa Quimigal S.A de C.V cuenta con una licencia estatal de uso de suelo No. de licencia RLLO-206113011/324/2000, que se localiza en una zona no urbanizable
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil."	No aplica



Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio del Estado de México.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México, la zona del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ag-4-304.

Tabla 67. Vinculación del proyecto con respecto al Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de México.

UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Ordenamiento	Tipo	Política(Mapa)	Uso Predominante	Criterios	Superficie de la UGA (Ha)
304	Ag-4-304	Conservación	Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México	Regional	Conservación		109-196	



Figura 97. UGA 304 (Ag-4-304)



Figura 98. UGA 304 (Ag-4-304)

Tabla 68. Vinculación de los criterios de la UGA: Ag-4-304 (Parte I)

Código	Criterio	Vinculación
109	En los casos de los asentamientos humanos que se ubiquen en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo de zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso del suelo"	No aplica
110	Se promoverá el uso de calentadores solares y el aprovechamiento de leña de uso doméstico, deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT/1996"	No aplica
111	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de aguas de lluvia en áreas rurales"	No aplica
112	Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas"	En la empresa Quimigal S.A de C.V y áreas de influencia en las colindancias se cuenta con vegetación, las especies que se encuentran dentro de la planta son especímenes arbóreos de cedro, los cuales son endémicos del sitio.
113	Se promoverá la rotación de cultivos"	No aplica



Informe Preventivo

Tabla 69. Vinculación de los criterios de la UGA: Ag-4-304 (Parte II)

Código	Criterio	Vinculación
114	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%"	No aplica
115	Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales"	No aplica
116	En suelos con procesos de salinización, se recomienda que se siembren especies tolerantes como la alfalfa, la remolacha forrajera, el maíz San Juan, el maíz lagunero mejorado y la planta Kochia así como especies para cercar, tamarías y casaurina, entre otros."	No aplica
117	Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor a"	No aplica
118	En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos deberán ser mediante terrazas y franjas siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión"	No aplica
119	Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus"	Ya se tiene una barda perimetral de block y arbórea en la parte de la entrada
120	Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros)"	Ya se tiene una barda perimetral combinada, que en la parte de enfrente se encuentra arboles de cedro.
121	Incorporar a los proceso de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) abonos verdes (leguminosas)"	No aplica
122	Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos"	No aplica
123	Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente"	No aplica
124	Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable"	No aplica
125	Control biológico de plagas como alternativa"	No aplica
126	El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de maleza, aclareo, entre otros)"	Se cuenta con una empresa contratista para el control de plagas
127	El manejo de plagas será por control biológico"	No aplica
128	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua"	No aplica
129	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo"	No aplica



Tabla 70. Vinculación de los criterios de la UGA: Ag-4-304 (Parte III)

Código	Criterio	Vinculación
130	En las áreas con pastizales naturales o inducidos se emplearán combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados"	No aplica
131	Promoción y manejo de pastizales mejorados"	No aplica
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo"	No aplica
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia"	No aplica
172	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental"	No aplica
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región"	No aplica
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural"	No aplica
189	Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios"	No aplica
190	Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa"	La planta cuenta con un área verde especies que se encuentran dentro y fuera de las instalaciones las cuales son especímenes arbóreos de cedro.
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio	No aplica



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO TIANGUISTENCO

Tabla 71. Clasificación de la UGA conforme al ordenamiento Ecológico del municipio de Santiago Tianguistenco.

Ordenamiento	Tipo	UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Uso predominante
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tianguistenco.	Local	30		Aprovechamiento sustentable	
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tianguistenco.	Local	59		Aprovechamiento sustentable	

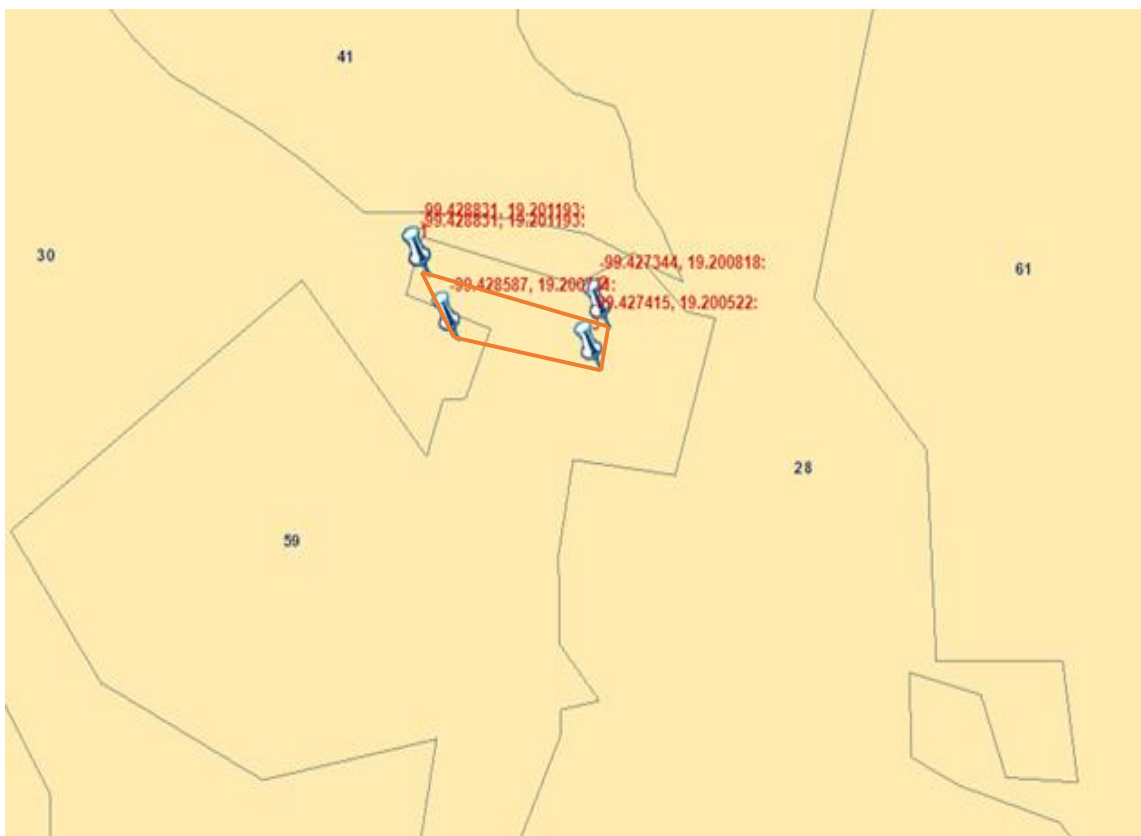


Figura 99. UGA 30 y 59



Informe Preventivo

Tabla 72. Vinculación de los criterios de la UGA: 30 (Parte I)

Código	Criterio	Vinculación
L30	Mantener 1'106,938.99 m2 de superficie agrícola y/o pecuaria a fin de aprovechar los recursos comunes."	No aplica
E1	Incrementar la producción agrícola y el uso eficiente de los recursos a través de la incorporación de residuos orgánicos tratados y el manejo específico para cada sistema productivo. "	No aplica
E2	Incrementar la participación de grupos vulnerables en proyectos productivos."	No aplica
E3	Mantener la disponibilidad de suelo y agua en función de los requerimientos de los sistemas productivos."	No aplica
E4	Mantener las dosis recomendadas de insumos destinados al alto rendimiento de los cultivos."	No aplica
E5	Implementar praderas para asegurar la disponibilidad de alimento para el ganado.	No aplica
C1	a) Incorporar por cada hectárea de 50 a 55 kg de abono verde tales como trébol, veza, alfalfa o chícharo. b) Aplicar de 2 a 10 toneladas de estiércol vacuno, gallinaza u ovino por hectárea durante el primer año y repetir la dosis al cuarto año. c) Aplicar de 2 a 4 toneladas de lombricomposta por hectárea en suelos con buen contenido de materia orgánica al momento de la siembra. d) En cultivos de maíz se realizará rotación cada cuatro años y el siguiente cultivo será una leguminosa"	No aplica
C2	Fomentar los apoyos tecnológicos gubernamentales en las zonas agrícolas para incrementar la producción por hectárea hasta logra un 100%."	No aplica
C3	a) Implementar barreras vivas en zonas con pendientes de hasta el 15% y/o al contorno de zanjas- bordo a una distancia horizontal entre líneas de 20m aproximadamente. b) En terrenos que presenten pedregosidad mayor al 20% y una pendiente mayor al 16% se aplicará labranza mínima. c) Incorporar semillas criollas en áreas de pequeña producción y con población en algún grado de marginación."	Ya se tiene una barda perimetral combinada, que en la parte de enfrente se encuentra arboles de cedro
C5	Restringir el avance de la frontera agrícola en los límites hidrológicos mediante el establecimiento de una franja de amortiguamiento mínima de 20 metros de ancho con vegetación nativa."	No aplica



Informe Preventivo

Tabla 73. Vinculación de los criterios de la UGA: 30 (Parte II)

Código	Criterio	Vinculación
C6	a) Realizar la aplicación de fertilizantes y plaguicidas en dosis adecuadas y cuando los vientos no sean superiores a 15 km/ h. -La cantidad de fertilizante para el maíz será de 115-46-30. (N-P-K)* - Para la avena es de 120-40-40 (N-P-K)	No aplica
C10	Aumentar la incorporación de la población en actividades agrícolas mediante la capacitación para implementar los proyectos productivos."	No aplica
C11	Incrementar el uso de agroquímicos orgánicos y biodegradables, es el caso de puercoraza, gallinaza y vermicomposta mediante el uso de la siguiente mezcla: 4 ton/ha de puercoraza aumenta el pH de 5.5 a 5.8, 10 ton/ha de gallinaza aumenta de 4.8 a 5.1 pH, 6 ton / ha vermicomposta cambia el pH de 5. 8 a 6"	No aplica
C14	a) Establecer praderas cultivadas, donde el porcentaje de pedregosidad sea inferior al 70% y la pendiente menor al 40%. b) Suministrar de 6.5 kg de alimento por kg en peso vivo para bovinos de engorda de 90 a 120 días. c) Para el ganado ovino proporcionar de 1 a 1.7 kg de materia seca por cabeza."	No aplica
C15	Regular la carga animal mediante la disponibilidad de forraje y en función al coeficiente de agostadero estatal que es de 5 a 23 cabezas de ganado por hectárea."	No aplica



Tabla 74. Vinculación de los criterios de la UGA: 59 (Parte I)

Código	Criterio	Vinculación
L59	Disminuir los impactos ambientales en 1'440,823.93 m ² de asentamientos humanos a fin de equilibrar el desarrollo urbano de las zonas consolidadas."	No aplica
E14	Cumplir con lo dispuesto en el Plan Municipal de Desarrollo y el Plan Municipal de Desarrollo Urbano."	La empresa se encuentra regulada y sujeta a cumplir con las disposiciones aplicables en materia de desarrollo urbano municipal.
E16	Mantener una proporción adecuada entre áreas verdes y edificaciones destinadas a la habitación y los servicios urbanos."	No aplica
E18	Aumentar el volumen y calidad de las aguas residuales municipales e industriales tratadas. "	No aplica
E19	Incrementar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial."	La planta cuenta con sus planes de manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
C35	Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural."	La planta Quimigal S.A de C.V ya había sido construida antes de 1973 y esta se ubica en un área no urbanizable, designado por desarrollo urbano de H. Ayuntamiento de Santiago Tianguistenco.
C36	En todo proyecto de construcción se deberá de dejar por lo menos un 12% de área verde."	La planta mantiene un porcentaje designado, exclusivamente como áreas verdes, y en la parte de enfrente de la entrada.
C37	No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zonas de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones y minas."	No aplica
C38	Definir los sitios para centros de transferencia y/o de acopio para el manejo de residuos sólidos domiciliarios de acuerdo a lo establecido en la NOM 083 SEMARNAT."	No aplica
C50	Se prohíbe la quema de residuos sólidos."	Los residuos sólidos generados son recolectados por una empresa contratista.



Figura 101. Sitios RAMSAR

Simbología

 Sitios RAMSAR



Figura 102. Zona de humedales

Simbología

- Desiertos de América del Norte
- Selvas Cálido-Húmedas
- Elevaciones Semiáridas Meridionales
- Selvas Cálido-Secas
- Grandes Planicies
- California Mediterránea
- Sierras Templadas

Descripción de las lagunas

En la región de las Ciénegas del Lerma, existe gran biodiversidad en flora y fauna, susceptible a desaparecer, por los altos índices de contaminación orgánica e inorgánica, algunas se extinguieron en las últimas tres décadas, como el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*) y la flor de acaxúchitl, que probablemente corresponde a las especies *Spiranthes graminea* o *Habenaria limosa*. Además, se



Informe Preventivo

pueden encontrar especies epidémicas, que son reconocidas por la Lista Roja de Animales Amenazados de la Unión Internacional para la Naturaleza, (UICN), como es el caso de la gallineta amarilla (*Coturnicops noveboracensis goldmani*) (Howell and Webb, 1996), o en peligro de extinción, como la salamandra o ajolote (*Ambystoma lermaensis*), el charal (*Chirostoma riojai*) y la papa de agua (*Sagittaria saggitifolia*).

La región lacustre presenta las siguientes características:

- Existen poblaciones extensas, de distintas especies de plantas acuáticas, de las familias Juncáceas, Typhaceae y Ciperáceas, que se utilizan para la elaboración de todo tipo de artesanías de Tule, particularmente por pueblos de la Ciénega Chimaliapan. Esta materia prima era la principal fuente de sustento económico hasta hace algunas décadas.
- Existen aproximadamente 18 aves de cacería y 23 canoras y de ornato.
- Las Ciénegas son zonas adecuadas para el cultivo de peces comestibles como charales, pez blanco, pez tábula, huachinango, carpa nativa, salmiche, “cigarro”, así como de anfibios, como el ajolote y las ranas, y de plantas comestibles como la papa de agua, el tulacaxil, el mamalacote, el cilantrillo, la jara acuática, la cebolla del agua, el berro y otras especies.

Las tres ciénegas del río Lerma son también conocidas bajo el nombre de ***Chignahuapan, Chimaliapan y Chiconahuapan***, forman parte de la cuenca alta del río Lerma, en el centro de México.

Estos humedales tienen un papel importante en el almacenamiento e infiltración de agua porque funcionan como vasos reguladores de inundaciones (Pérez–Ortiz y Valdez, 2006), además poseen especies endémicas y nativas en riesgo, algunas de importancia estética y económica (Pérez–Ortiz y Valdez, 2006), por lo que han sido decretadas áreas naturales protegidas (Anónimo, 2002a; Pérez–Ortiz y Valdez, 2006) y de importancia para la conservación de aves (Arizmendi y Márquez, 2000), pues constituyen el hábitat prioritario de numerosos grupos residentes y migratorios (Anónimo, 2006).

Además de su riqueza biológica y su funcionalidad ecológica, las ciénegas de Lerma aún son base de actividades productivas y socioculturales. Localmente todavía existen economías extractivas y de sustento basadas en el uso de especies de flora y fauna acuática, pesca artesanal, recolección de invertebrados y plantas, caza tradicional de aves, cultivo en chinampas y pastoreo. Sin embargo, los vestigios de las ciénegas de Lerma se encuentran en un avanzado proceso de contaminación, desecación y fragmentación que ha impactado dramáticamente en la pérdida de su biodiversidad y en las actividades humanas relacionadas con las

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



mismas, como también ocurre en otros cuerpos de agua del centro de México (Lot y Zepeda, 2009).

Toda la cuenca alta de Lerma posee 11.8% de especies de plantas acuáticas de México, 17% de los géneros y 36% de las familias (Ramos, 2000), además de ser la región más rica en familias de hidrófitas estrictas dentro del estado (Lot et al., 1986, Lot et al., 1998).

No obstante, existen pocos estudios botánicos de esta región, algunos de ellos sólo citan especies de zonas inundadas dentro del análisis que hacen para grupos de plantas terrestres de toda la entidad mexiquense, como los realizados para gramíneas (Dávila, 2009), orquídeas (Aguirre–León, 2009) y helechos (Tejero–Díez y Arreguín–Sánchez, 2004; Tejero–Díez, 2009). La contribución de Rioja y Herrera (1951) es la primera aportación al conocimiento de la flora del valle de Toluca y en particular de la región de Lerma. En el mismo contexto está el trabajo de Ramírez y Herrera (1954). El estudio de Ramos (2000) se considera la investigación más importante sobre la flora acuática de la región, ya que examina la composición florística de ocho tipos de cuerpos de agua artificiales y naturales presentes en toda cuenca alta de Lerma y describe su vegetación en función de las formas de vida de las plantas que crecen en ellos; reporta 277 especies de hidrófitas estrictas, subacuáticas y tolerantes, y concluye que los ambientes lóticos y lénticos de la cuenca se encuentran en un estado de deterioro importante. **(Ver anexo 7, de la flora y fauna existente en la Ciénegas)**

Dada la situación que presentan estos humedales y la amenaza sobre su diversidad biológica, surge la necesidad apremiante de conocer la flora que aún albergan. Por ello, el presente trabajo se propone describir la vegetación acuática y la riqueza vegetal en los tres cuerpos de agua que conforman a las ciénegas de Lerma. La información generada puede aportar criterios y establecer las bases para que en el futuro se planeen estrategias de preservación, manejo y uso de los recursos de estos ambientes.

La ciénega de Chignahuapan se ubica entre las coordenadas 19°08' – 19°09' latitud norte y 99°29' – 99°31' longitud oeste, a una altitud de 2580 m, posee una extensión aproximada de 596 ha. La de Chimaliapan es la más grande de las tres, abarca 2081 ha y está comprendida entre los 19°13' – 19°16' latitud norte y 99°29' – 99°31' longitud oeste, a 2560 m s.n.m. Chiconahuapan se localiza a 2560 m s.n.m. tiene una extensión de 346 ha y se encuentra entre los 19°20' – 19°21' latitud norte y 99°29' – 99°31' longitud oeste.

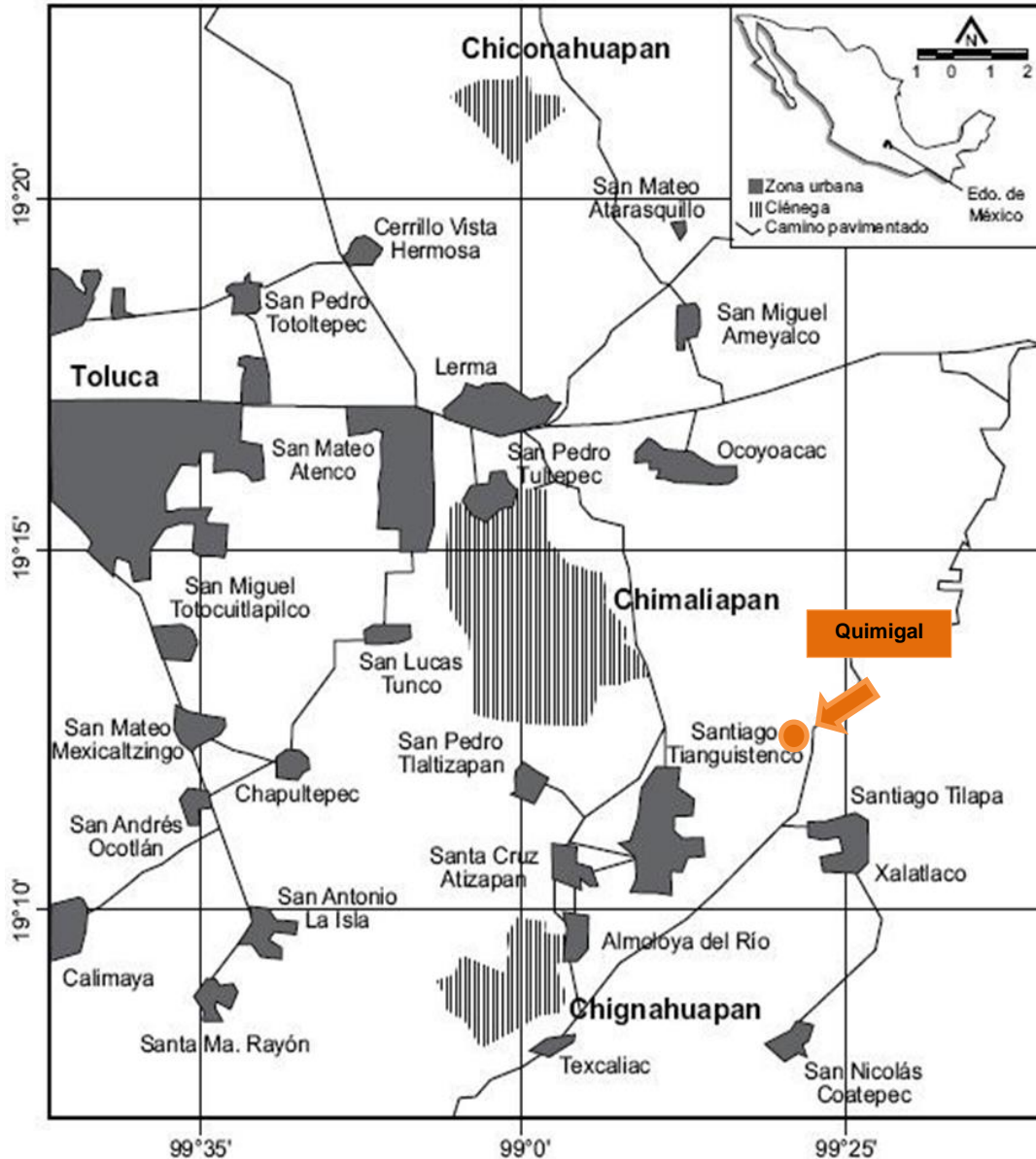


Figura 103. Ubicación de las tres Ciénegas de Lerma en el Estado de México.

En el complejo de humedales de Lerma existen zonas de agua abierta y permanente con una profundidad máxima de 2.5 m, donde prosperan hidrófitas libres sumergidas, de hojas flotantes y libres flotadoras, su extensión es menor de 35% de la superficie actual de cada ciénega.

Rodeando estos espacios se extienden amplias franjas sometidas a inundación estacional o ciénegas, en las cuales la profundidad máxima no supera los 120 cm



y donde la vegetación está constituida principalmente por hidrófitas enraizadas emergentes que forman comunidades localmente denominadas tulares (Ramos, 2000). La extensión de los terrenos lacustres en cada ciénega se ve afectada por el régimen de lluvias, durante el año se presentan periodos de inundación de 6 a 8 meses, después de los cuales el nivel del agua disminuye gradualmente hasta crear, en algunos casos, zonas con suelos sólo saturados de humedad.

Las variaciones en el nivel de agua de las tres ciénegas han permitido el desarrollo de plantas terrestres tolerantes, las cuales pueden soportar, por cortos periodos de tiempo, suelos inundados o con alta humedad (Ramos, 2000).

Flora

En las tres ciénegas del Lerma se registraron 95 especies de angiospermas y dos de pteridofitas. Todo el conjunto se agrupa en 39 familias y 65 géneros ([Apéndice 1](#)). Las familias mejor representadas fueron: Cyperaceae y Asteraceae con 11 especies, Lemnaceae y Poaceae con 8 y Apiaceae y Polygonaceae con 6, las restantes tuvieron números menores.

De la lista florística, 40 especies (41.2%) corresponden a plantas acuáticas, 33 (34%) subacuáticas y 23 (23.7%) tolerantes (**Ver anexo 7 del [Apéndice 1](#)**). Considerando solo las categorías de acuáticas y subacuáticas, el mayor porcentaje (65.7%) estuvo representado por hidrófitas enraizadas emergentes, seguido de las libre flotadoras (15%) y enraizadas sumergidas (6.8%), mientras que las enraizadas de hojas flotantes, las de tallos postrados y las libre sumergidas tuvieron cada una porcentajes inferiores a 6%.

Se registraron 10 especies endémicas de México ([Apéndice 1](#)) y dos más de Megamérica. Sobresalen *Nymphaea gracilis* y *Sagittaria macrophylla* por estar incluidas como amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como *Lemna trisulca* que se encuentra en la categoría de protección especial.

Clasificación de la vegetación

En el dendrograma que involucra las especies de las tres ciénegas se distinguen cuatro grandes grupos a un nivel de distancia euclidiana de 20, ver figura siguiente.

El primero se encuentra conformado por *Hydrocotyle ranunculoides*, *Jaegeria bellidiflora*, *Sagittaria macrophylla*, *Eleocharis macrostachya* y *Schoenoplectus californicus*, que presentaron los valores de importancia más altos. El segundo conjunto incluye a *Paspalum distichum*, *Echinochloa holciformis*, *Polygonum punctatum*, *Lilaeopsis schaffneriana*, *Eleocharis densa*, *Myriophyllum heterophyllum*, *Poa annua* y *Ranunculus cymbalaria*. En los grupos tercero y cuarto se incluyen especies con valores de importancia inferiores a 0.09, en el



Informe Preventivo

tercero *Berula erecta* fue la planta con el valor de importancia más alto, mientras que en el cuarto fue *Nymphoides fallax*.

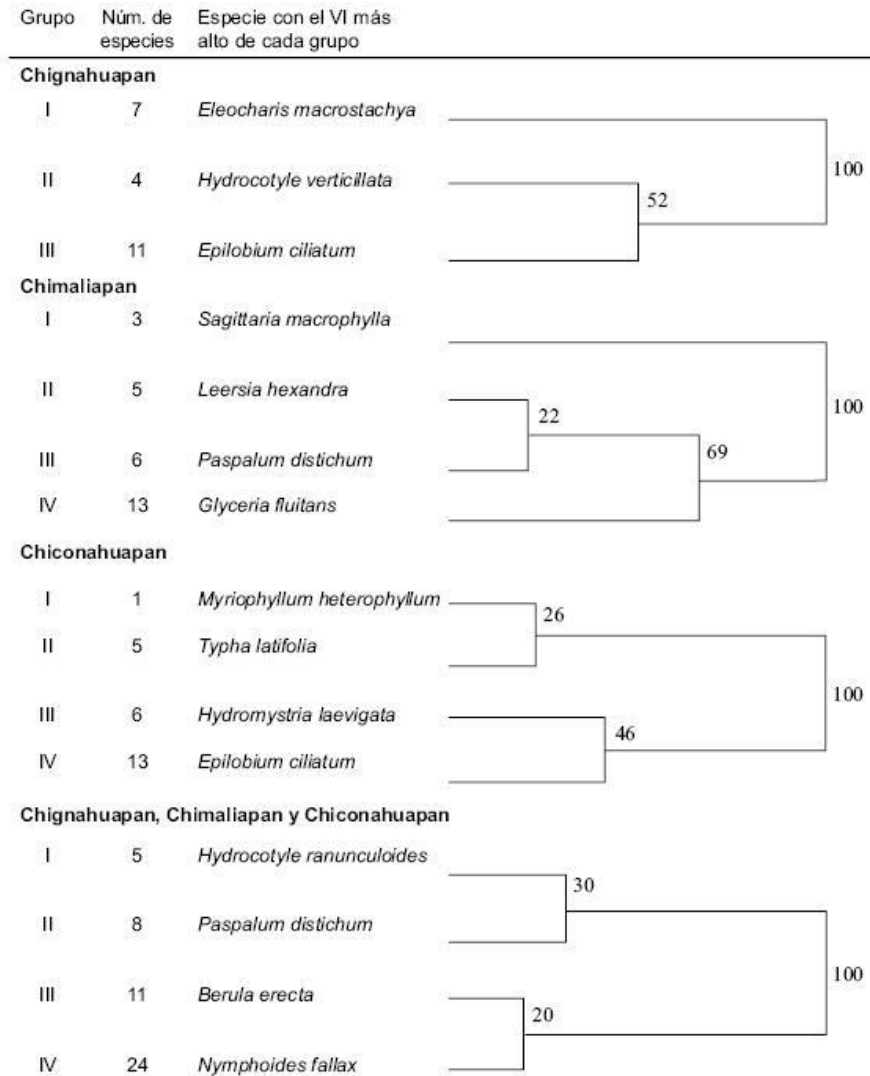


Figura 104. Diagramas de clasificación de la vegetación de las cienegas de Chignahuapan, Chimaliapan y Chiconahuapan.

Cada humedal presenta asociaciones particulares. En la ciénega Chignahuapan se registraron 22 especies, de las que el mayor porcentaje correspondió a subacuáticas (55%), de las tres formas de vida que se presentaron en este humedal, las hidrófitas enraizadas emergentes fueron las más abundantes con 77% (Figura siguiente).

La clasificación permitió distinguir tres grupos (Figura anterior). El primero estuvo constituido por siete elementos: *Eleocharis macrostachya*, *Schoenoplectus californicus*, *Poa annua*, *Ranunculus cymbalaria*, *Hydrocotyle ranunculoides*,

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



Informe Preventivo

Lilaeopsis schaffneriana y *Echinochloa holciformis*, que resultaron ser las plantas con los valores de importancia más altos y que definieron a la comunidad vegetal de la ciénega. El segundo se caracterizó por la presencia de *Hydrocotyle verticillata*, *Polygonum mexicanum*, *Jaegeria bellidiflora* y *Polygonum punctatum*. El tercero estuvo conformado por 11 especies con los valores de importancia más bajos, *Epilobium ciliatum*, *Aster subulatus*, *Rorippa pinnata*, *Arenaria paludicola*, *Eleocharis densa*, *Polygonum lapathifolium*, *Rumex crispus*, *Arenaria bourgaei*, *Urtica dioica*, *Mimulus glabratus* y *Lilaea scilloides*.

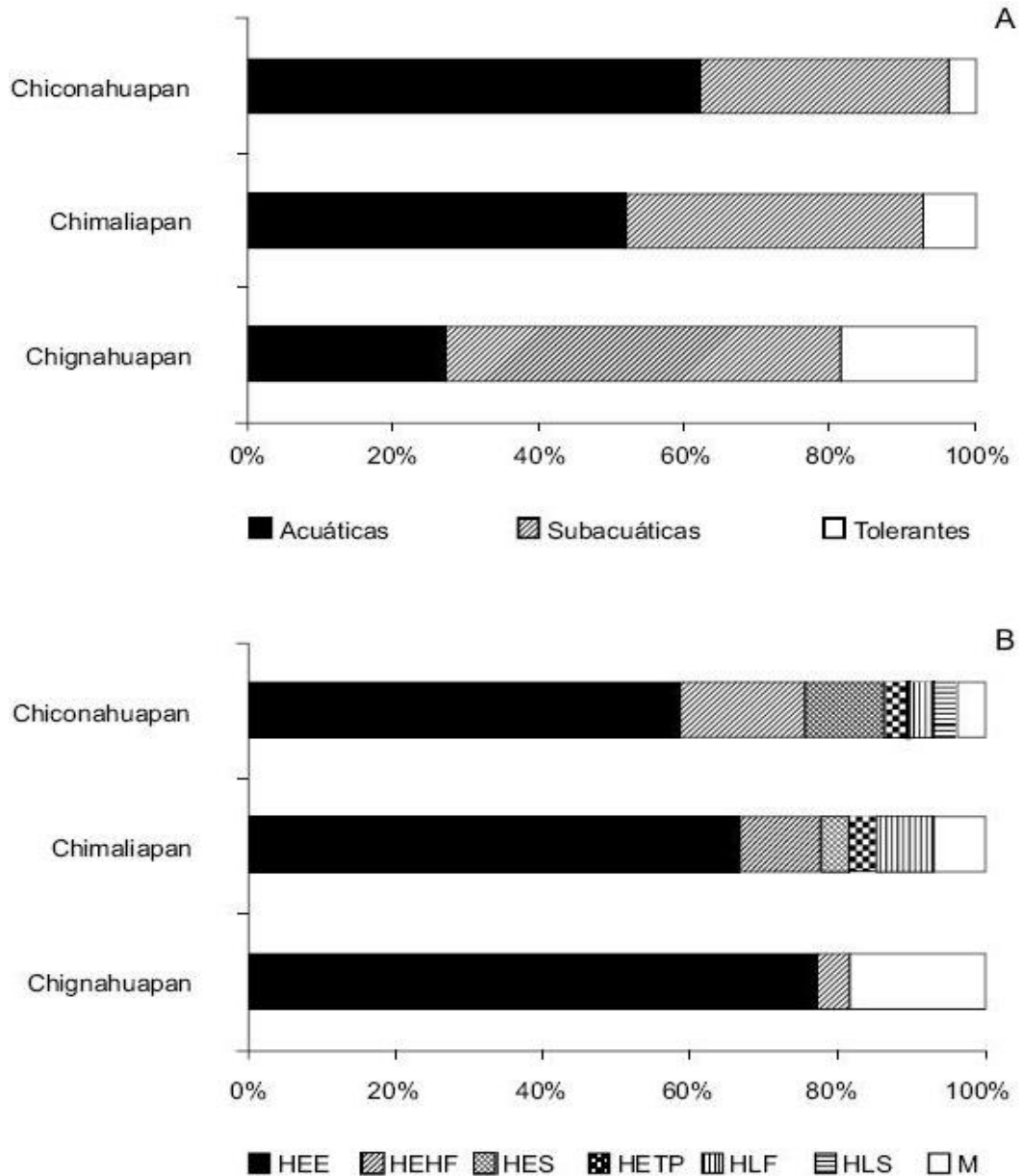


Figura 105. Porcentaje de especies acuáticas, subacuáticas y tolerantes, B) porcentaje de formas de vida de las plantas de Chignahuapan, Chimaliapan y Chiconahuapan,

Carretera Tenango-La Marquesa Km 21, Santiago Tilapa, C.P. 52650,
Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.



Informe Preventivo

HEE=hidrofita enraizada emergente, HEHF=hidrofita enraizada de hojas flotantes, HES=hidroita enraizada sumergida, HETP=hidrofita enraizada de tallos postrados, HLS=hidrofita libre sumergida, HLF=hidroita libre flotadora y M=maleza v

En la ciénega de Chimaliapan se registraron 27 especies, de las cuales 52% correspondió a plantas acuáticas y subacuáticas, de éstas 67% fueron hidrófitas enraizadas emergentes (Figura anterior). La clasificación de las muestras de vegetación generó cuatro grupos.

Los tres elementos del conjunto I (*Sagittaria macrophylla*, *Jaegeria bellidiflora* e *Hydrocotyle ranunculoides*) presentaron los valores de importancia más altos. El grupo II se caracterizó por *Leersia hexandra*, *Eichhornia crassipes*, *Myriophyllum aquaticum*, *Lilaeopsis schaffneriana* y *Polygonum lapathifolium*. El III estuvo conformado por *Paspalum distichum*, *Eleocharis macrostachya*, *Eleocharis densa*, *Echinochloa holciformis*, *Berula erecta* y *Polygonum punctatum*. Los organismos con los valores de importancia más bajos se concentraron en el grupo IV y fueron *Glyceria fluitans*, *Aster subulatus*, *Eleocharis montana*, *Ludwigia peploides*, *Eleocharis bonariensis*, *Lilaea scilloides*, *Juncus effusus*, *Polygonum mexicanum*, *Hydromystria laevigata*, *Potamogeton nodosus*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Polygonum hydropiperoides* y *Nymphaea gracilis*.

La ciénega de Chiconahuapan presentó el mayor número de especies registradas (29), siete formas de vida y sólo 3% de tolerantes. Al clasificar las muestras de vegetación destacan cuatro grupos florísticos. El conjunto I se conformó únicamente por *Myriophyllum heterophyllum* como resultado de su alto valor de importancia. El segundo estuvo formado por *Typha latifolia*, *Schoenoplectus californicus*, *Paspalum distichum*, *Hydrocotyle ranunculoides* y *Ludwigia peploides*, que junto con *Myriophyllum heterophyllum* definieron a la vegetación de esta ciénega. *Hydromystria laevigata*, *Jaegeria bellidiflora*, *Nymphoides fallax*, *Myriophyllum aquaticum*, *Eleocharis densa*, *Potamogeton illinoensis*, *Lilaeopsis schaffneriana*, *Polygonum punctatum*, *Polygonum hydropiperoides* y *Potamogeton nodosus* constituyeron la asociación III. Trece especies con los menores valores de importancias formaron el último agolpamiento de la vegetación acuática de Chiconahuapan: *Epilobium ciliatum*, *Cyperus semiochraceus*, *Urtica dioica*, *Berula erecta*, *Bidens aurea*, *Eleocharis macrostachya*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Juncus effusus*, *Eleocharis bonariensis*, *Jaegeria bellidiflora*, *Marsilea mollis*, *Ceratophyllum demersum* y *Sagittaria macrophylla*.



Informe Preventivo

- En caso de encontrarse en una zona de atención prioritaria, indicar los sitios relevantes, como zonas arqueológicas, de patrimonio histórico o cultural; zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de la vida silvestre o de restauración de hábitat, de aprovechamiento restringido o de veda forestal y animal; bosques, selvas y zonas áridas; áreas de refugio de especies en alguna categoría de protección; ecosistemas frágiles, áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables, o bien de aquellas que se encuentran en alguna categoría de protección (en caso de la fracción XIII del artículo 28 de la LGEEPA).

Con relación a las áreas o sitios relevantes que se encuentran dentro del municipio de Tianguistenco, se cuentan con los siguientes sitios de mayor importancia.

Tabla 75. Áreas y zonas de reservas

Nombre	Decreto	Ubicación en la Entidad	Clasificación
Parque Natural de Recreación Popular denominado "Nahuatlaca – Matlazinca"	20-sep-77	Joquicingo, Malinalco, Ocuilan, Tenango del Valle, Texcalyacac y Tianguistenco	Parque estatal
Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala La Bufa, denominado Parque Otomí– Mexica del Estado de México	08-Ene-80	Capulhuac, Huixquilucan, Isidro Fabela, Jalatlaco, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Morelos, Naucalpan, Nicolás Romero, Ocoyoacac, Ocuilan, Otzolotepec, Tianguistenco, Temoaya, Villa del Carbón y Xonacatlán	Parque estatal
Área de Protección de Flora y Fauna "Ciénegas de Lerma"	22-Oct-03	Almoloya del Río, Capulhuac, Lerma, Metepec, San Mateo Atenco, Texcalyacac y Tianguistenco	Áreas de protección de flora y fauna
Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala La Bufa, denominado Parque Otomí – Mexica del Estado de México	07-abr-09	Capulhuac, Huixquilucan, Isidro Fabela, Jalatlaco, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Morelos, Naucalpan, Nicolás Romero, Ocoyoacac, Ocuilan, Otzolotepec, Tianguistenco, Temoaya, Villa del Carbón y Xonacatlán	Programas de conservación y manejo
Parque Estatal Nahuatlaca - Matlazinca	19-may-11	Joquicingo, Malinalco, Ocuilan, Tenango del Valle, Texcalyacac y Tianguistenco	Programas de conservación y manejo



Informe Preventivo

- Usos predominantes del suelo o del cuerpo de agua en la zona. Esta carta será utilizada a su vez como base para los análisis ambientales necesarios. Las escalas a utilizar dependerán de las dimensiones del área del proyecto, conforme a lo siguiente:

La empresa se ubica dentro de una zona agrícola, y de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano, el uso de suelo está clasificado como AG.MP (Uso agrícola Mediana Productividad)

Se cuenta con la licencia de uso de suelo número RLLO-206113011/324/2000, con número de folio 115812, en la cual el uso de suelo es área no urbanizable.

(Ver anexo 3)

Ver punto II.2.

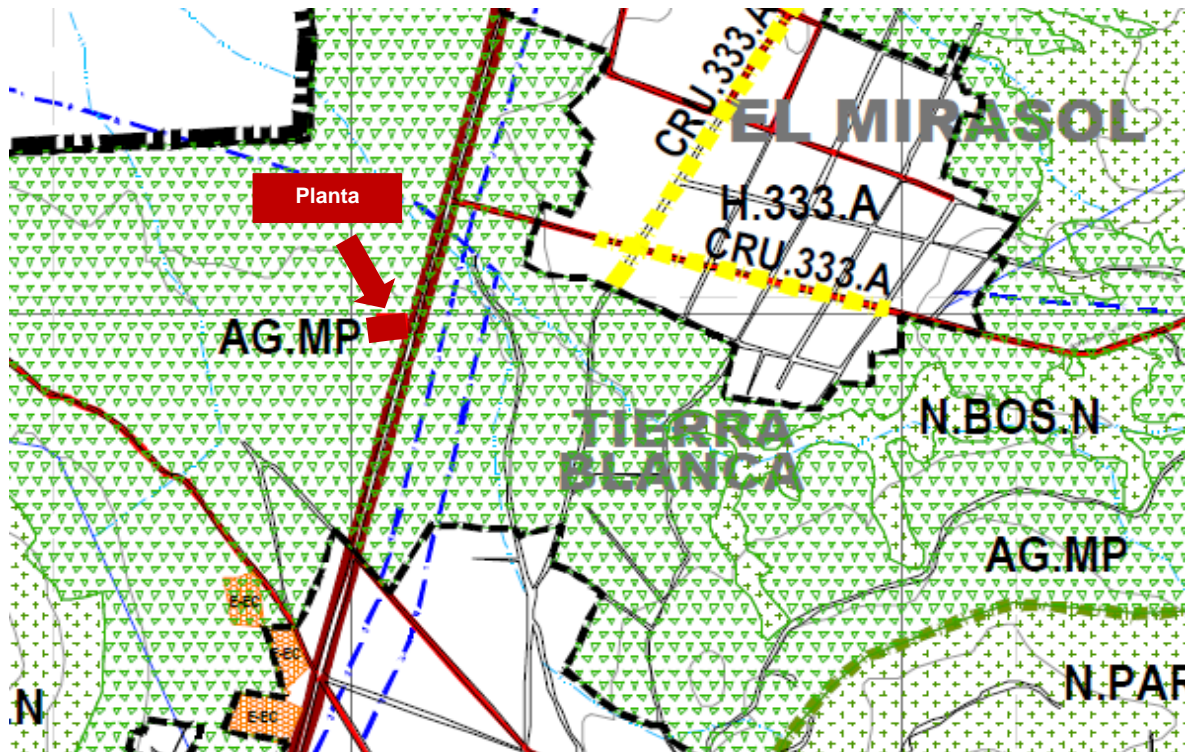


Figura 106. Uso de suelo

Simbología:

AGRICOLA



AP ALTA PRODUCTIVIDAD
MP MEDIANA PRODUCTIVIDAD
BP BAJA PRODUCTIVIDAD

- Transmisión y subtransmisión eléctrica o de fibra óptica, entre otros, Los servicios más cercanos al predio son los siguientes:

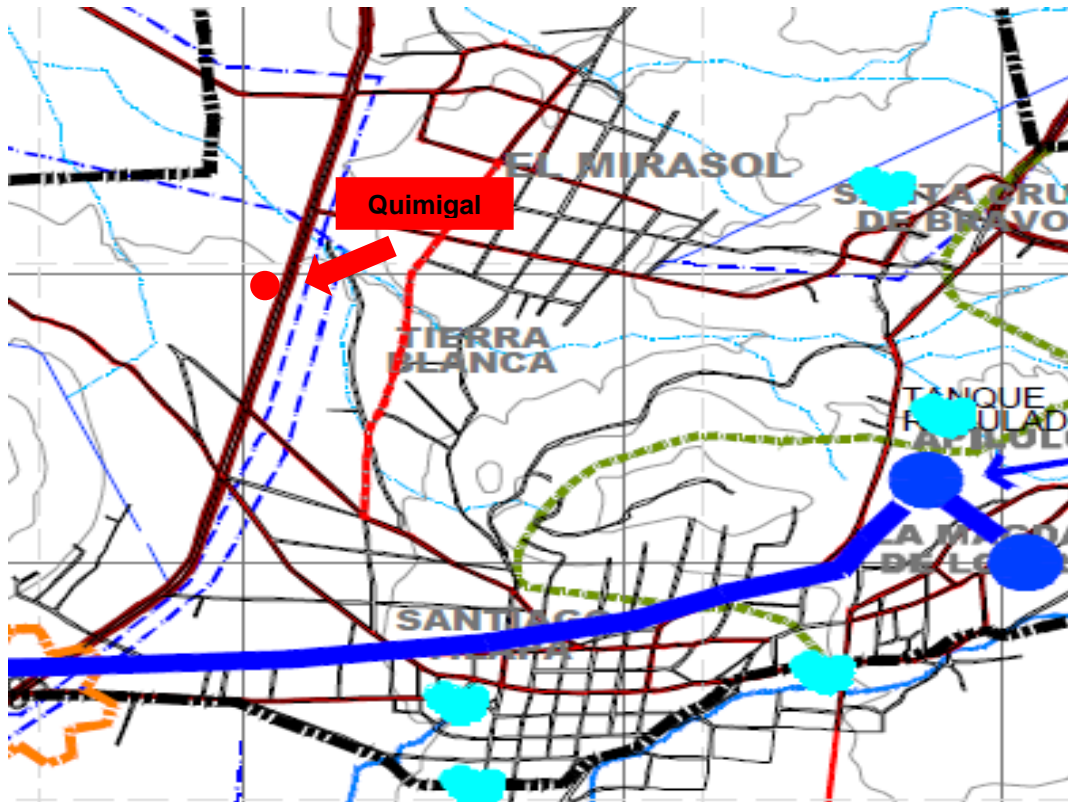


Figura 107. Infraestructura y equipamiento

Simbología

	ELECTRICIDAD		DISTRIBUIDOR VIAL
	SUBSTACION		PUENTE
	Capacidad en MNA		ADECUACIÓN VIAL
	LÍNEAS DE CONDUCCIÓN		TERMINAL DE AUTOBUSES
	CANAL DE AGUAS DE RIEGO		VIALIDAD REGIONAL
	OJOS DE AGUA		VIALIDAD PRIMARIA
	VIALIDAD REGIONAL		VIALIDAD SECUNDARIA
	VIALIDAD PRIMARIA		
	VIALIDAD SECUNDARIA		

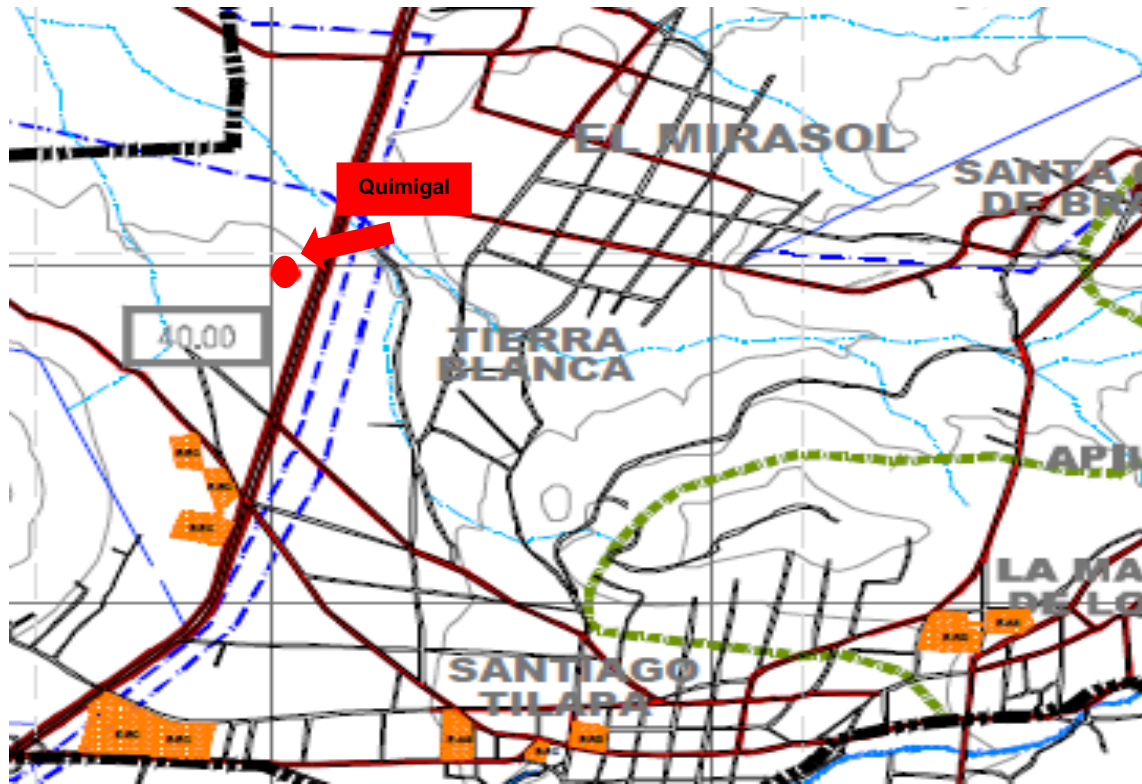


Figura 108. Infraestructura y equipamiento

Simbología

AGUA POTABLE

- 4" Diametro en pulgadas
- RED TRONCAL DE AGUA
- FUENTE DE ABASTECIMIENTO
- P - Pozo
- M - Manantial

DRENAJE SANITARIO

- 4" Diametro en pulgadas
- COLECTOR PRINCIPAL
- PLANTA DE TRATAMIENTO
- Cap. en lits. por segundo
- DESCARGA DE AGUAS NEGRAS

ELECTRICIDAD

- 250 kv carga
- LINEAS DE ALTA TENSION
- 25.00 Derecho de via total
- SUBESTACION
- Capacidad en MNA

LINEAS DE CONDUCCIÓN

- CANAL DE AGUAS DE RIEGO

VIALIDADES

- ACTUAL
- VIALIDAD REGIONAL
- VIALIDAD PRIMARIA
- 50.00 DERECHO DE VÍA, SECCIÓN TOTAL



III.7 g) CONDICIONES ADICIONALES

El proyecto para la ampliación en la capacidad de almacenamiento de solvente sucio (residuos peligrosos), es una obra con impactos ambientales menores; ya que no se modificará al entorno físico ni ambiental, en donde se encuentra ubicada.

Durante actividades de construcción se genera fuentes de empleo, promoviendo la actividad económica en el sitio.

No se realizará ningún cambio al proceso del manejo y reciclaje de solventes que se tiene actualmente.

Para el mantenimiento: Se cuenta con un programa calendarizado de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria, equipo, tanques de almacenamiento, etc.,

La empresa cuenta con un plan de manejo para los residuos peligrosos generados los cuales son dispuestos conforme a la normatividad aplicable. (Ver anexo 3)



CONCLUSIONES

La evaluación de impacto ambiental como instrumento de la política ambiental, nos permite observar que para el presente proyecto de la modificación en la capacidad de almacenamiento de solvente sucio (residuos peligrosos) de la empresa Quimigal S.A. de C.V. los impactos negativos que se generarán serán de carácter reversible a corto y largo plazo.

Para el proyecto no se verá afectado ningún cambio en el proceso del manejo y reciclaje de residuos peligrosos.

Solo se reubicarán las áreas para almacenamiento de residuos peligrosos generados por la empresa y el de centro de acopio, para poder instalar el nuevo tanque de almacenamiento para solvente sucio.

Haciendo un balance costo-beneficio de la modificación, es recomendable desde el punto de vista socioeconómico, ya que es una fuente de generación de empleos para la población del municipio.

El proyecto no afectara la sustentabilidad ecológica del sitio, ya que el área en donde se encuentra ubicada ya ha sido perturbada por las actividades industriales, agrícolas y urbanas, y este será instalado dentro de las instalaciones de la planta por lo cual no representa ningún riesgo para el medio.

La actividad a realizar en la planta no representara un impacto negativo significativo, por lo que resulta que el proyecto es viable desde el punto de impacto ambiental.