

Informe Preventivo de Impacto Ambiental



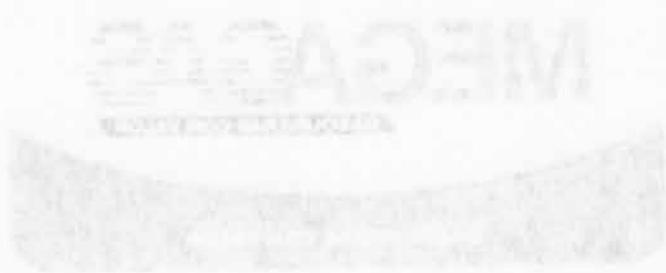
ESTACIÓN DE SERVICIO MEGAGAS
"LA FORTALEZA"
MUNICIPIO DE CORTAZAR, GUANAJUATO.

ELABORADO POR:



ABRIL 2018

Informe Preventivo de Impacto Ambiental



ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO	1
I.1 Proyecto	1
I.2 Promovente	7
I.3 Responsable del Informe Preventivo	7
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	9
II.1 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;	9
II.2 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.....	12
II.3 La obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por la Secretaría	41
III.ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES.....	42
III.1 a) Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	42
III.2 b) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas	58
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	59
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	65
III.5 e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	111
III.6 f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto	131



III.7 g) Condiciones adicionales 131

IV. CONCLUSIONES 132

V. BIBLIOGRAFÍA 133

Índice de Cartas

Carta 1. Ubicación del Proyecto..... 2

Carta 2. Fotografía aérea..... 2

Carta 3. Acercamiento de la fotografía aérea 3

Carta 4. Elevaciones de la zona del proyecto..... 5

Carta 5. Ubicación respecto al POEGT 14

Carta 6. Ubicación del Proyecto..... 43

Carta 7. Usos de suelo predominantes en la zona del proyecto..... 56

Carta 8. Delimitación del Sistema Ambiental 71

Carta 9. Delimitación del Área de Influencia..... 72

Carta 10. Climatología 76

Carta 11. Temperatura máxima promedio anual..... 79

Carta 12. Temperatura mínima promedio anual 81

Carta 13. Precipitación promedio anual..... 83

Carta 14. Geomorfología 89

Carta 15. Sismicidad..... 91

Carta 16. Geología..... 93

Carta 17. Edafología 95

Carta 18. Hidrología..... 98

Carta 19. Permeabilidad 100

Carta 20. Degradación de suelos..... 103

Carta 21. Uso de suelo y vegetación Serie V..... 106

Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas del proyecto..... 1

Tabla 2. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB)..... 13



Tabla 3. Coordenadas del predio arrendado.....	42
Tabla 4. Cuadro de áreas respecto al proyecto	44
Tabla 5. Distribución en la zona de islas.....	45
Tabla 6. Coordenadas de los tanques de almacenamiento de combustible	51
Tabla 7. Características de los tanques de almacenamiento de combustible.....	51
Tabla 8. Programa General de Trabajo	57
Tabla 9. Sustancias peligrosas	58
Tabla 10. Residuos peligrosos generados.....	62
Tabla 11. Consumo de agua.....	63
Tabla 12. Coordenadas significativas del Sistema Ambiental.....	69
Tabla 13. Datos de la Estación Meteorológica.....	77
Tabla 14. Temperatura Media.....	77
Tabla 15. Temperatura Máxima	78
Tabla 16. Temperatura Mínima.....	80
Tabla 17. Precipitación	82
Tabla 18. Evaporación total normal	84
Tabla 19. Número de días con lluvia.....	84
Tabla 20. Número de días con niebla	84
Tabla 21. Número de días con granizo	84
Tabla 22. Número de días con tormentas eléctricas.....	85
Tabla 23. Análisis de la situación actual de los factores ambientales.....	108
Tabla 24. Matriz de Causa - Efecto.....	118
Tabla 25. Resumen de la evolución de la matriz de Causa -Efecto por actividad.....	119
Tabla 26. Resumen de la valoración de la matriz de Causa - Efecto para los componente o factores ambientales	120
Tabla 27. Impactos Identificados	121
Tabla 28. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales.....	123
Tabla 29. Criterios para la jerarquización de los impactos.....	125
Tabla 30. Evaluación de Impactos Ambientales	125
Tabla 31. Medidas propuestas.....	127

42	Tabla 3. Características de la luz blanca.
44	Tabla 4. Cambio de fase en la reflexión.
46	Tabla 5. Reflexión en la luz blanca.
51	Tabla 6. Características de los rayos de luz blanca.
61	Tabla 7. Características de los rayos de luz blanca.
67	Tabla 8. Programa General de Trabajo.
68	Tabla 9. Programa General.
69	Tabla 10. Programa General.
70	Tabla 11. Características.
72	Tabla 12. Características físicas del sistema óptico.
77	Tabla 13. Datos de la función de transferencia.
77	Tabla 14. Características físicas.
77	Tabla 15. Características físicas.
80	Tabla 16. Características físicas.
82	Tabla 17. Reflexión.
84	Tabla 18. Características físicas.
84	Tabla 19. Características físicas.
84	Tabla 20. Características físicas.
84	Tabla 21. Características físicas.
84	Tabla 22. Características físicas.
84	Tabla 23. Características físicas.
84	Tabla 24. Características físicas.
84	Tabla 25. Características físicas.
84	Tabla 26. Características físicas.
84	Tabla 27. Características físicas.
84	Tabla 28. Características físicas.
84	Tabla 29. Características físicas.
84	Tabla 30. Características físicas.
84	Tabla 31. Características físicas.



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

I.1 Proyecto

Estación de Servicio MEGAGAS "La Fortaleza"

I.1.1 Ubicación del proyecto

Carretera Cortázar-Estación Km 0+230, Predio Santa Ana.

CP. 38495

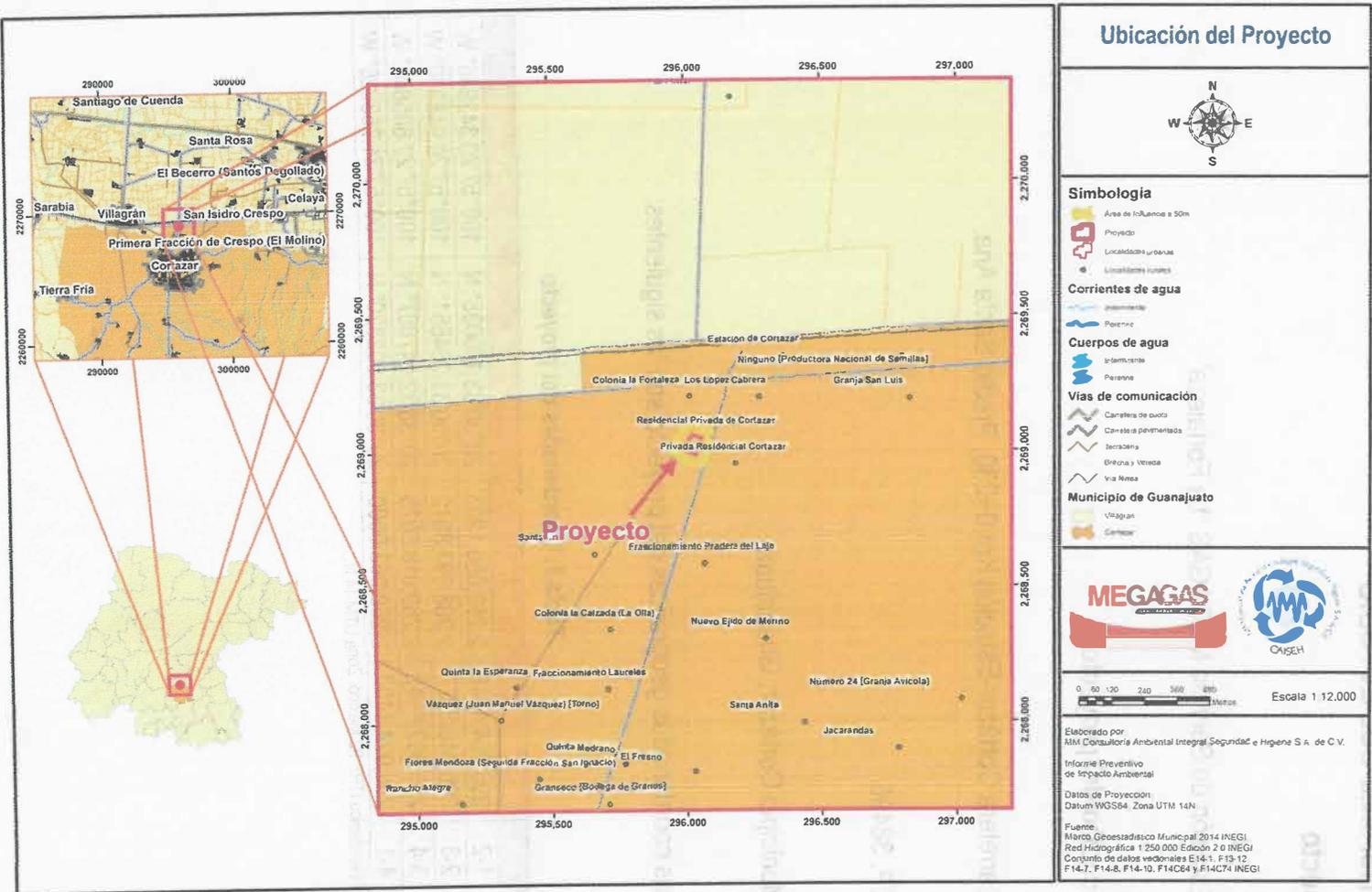
Municipio Cortázar, Guanajuato.

Las coordenadas geográficas del proyecto son las siguientes:

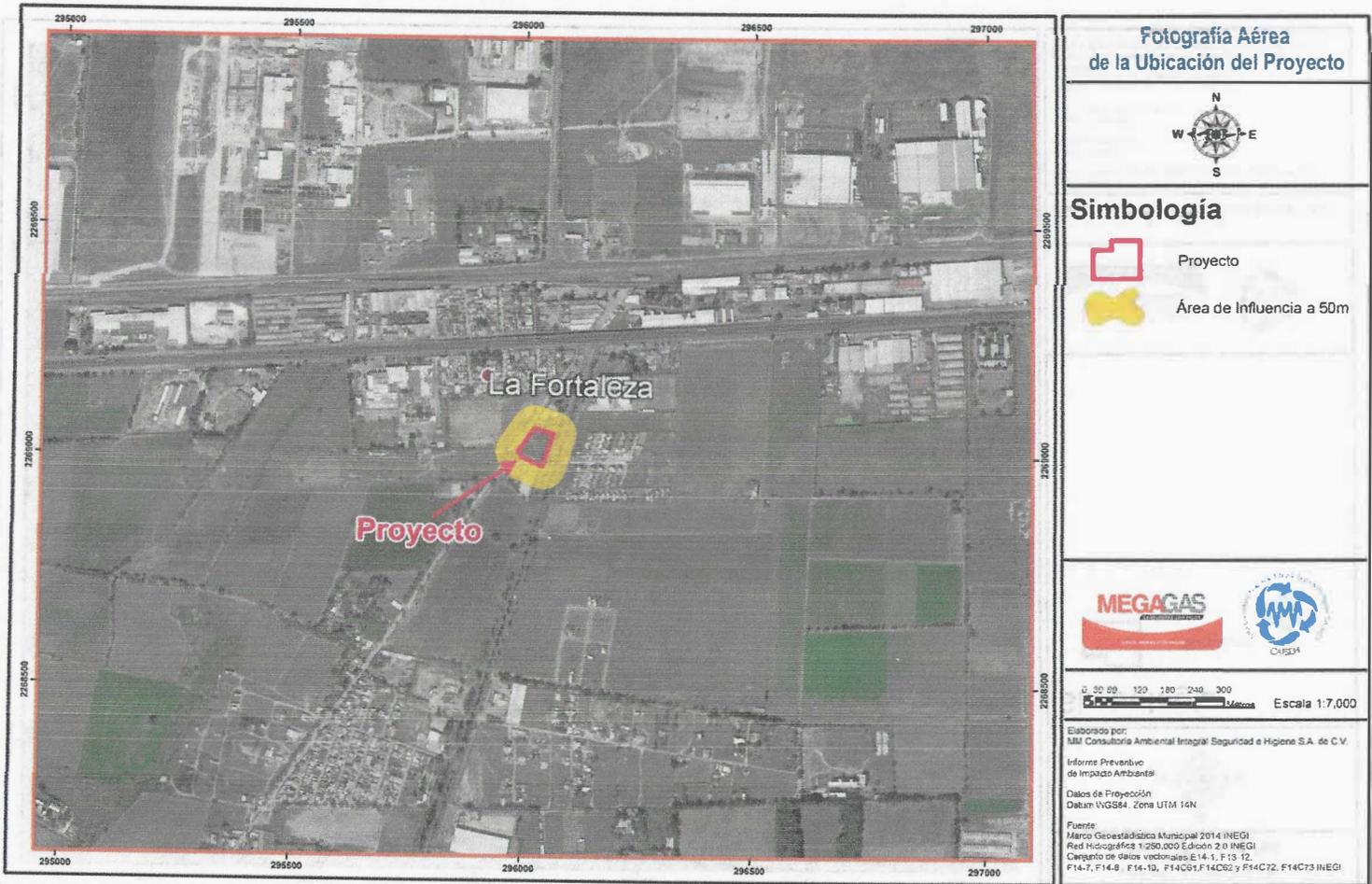
Tabla 1. Coordenadas del proyecto

Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	296,064.4448	2,269,050.1203	20°30'33.100038" N	100°57'20.342946" W
2-3	296,046.2277	2,268,993.8842	20°30'31.264651" N	100°57'20.948350" W
3-4	295,992.6942	2,269,018.6075	20°30'32.047607" N	100°57'22.805845" W
4-1	296,023.4400	2,269,063.0000	20°30'33.502820" N	100°57'21.763226" W

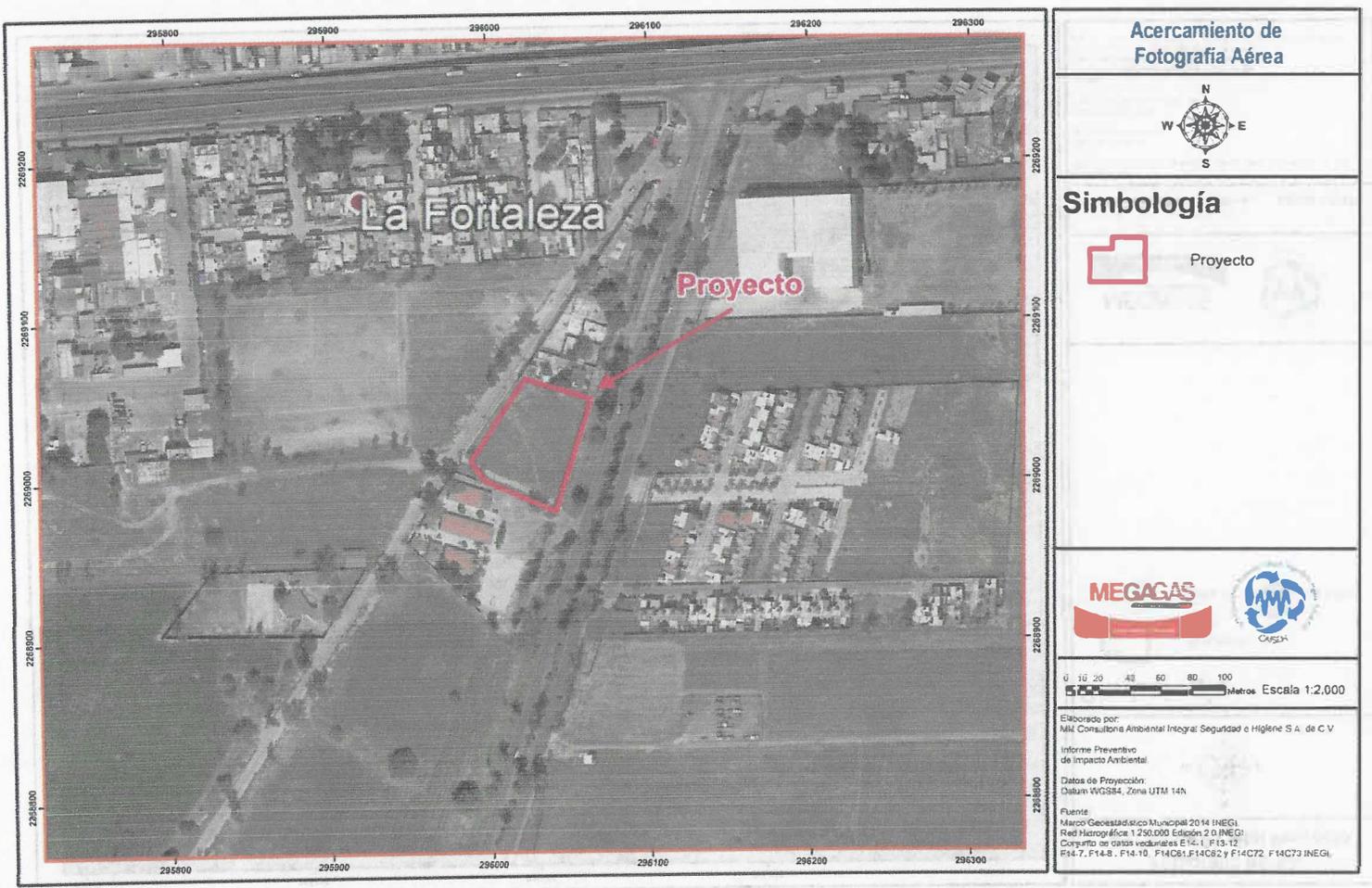
*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 N.



Carta 2. Fotografía aérea



Carta 3. Acercamiento de la fotografía aérea



I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto

El predio tiene una superficie total de 4565.0 m², y el proyecto abarcará una superficie de 2 838.60 m² según plano y coordenadas obtenidas mediante visita de campo.

I.1.3 Inversión requerida

La inversión aproximada para la realización del presente proyecto es de \$7,000,000.00 (Siete millones de pesos) de los cuales se calcula que para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación se requerirán de \$700,000.00, los cuales se encuentran incluidos en el monto de inversión.

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

El número aproximado de personas que intervienen en el proyecto para las etapas de preparación del sitio es de 15, en la construcción 20 y durante la operación aproximadamente 30 personas, en lo que respecta a los empleos indirectos se estiman aproximadamente 20 personas en todas las etapas.

I.1.5 Duración total del Proyecto

La duración total del proyecto es 30 años estando en función del mantenimiento que se otorgue a las instalaciones durante ese periodo, por lo que pudiera prorrogarse.

De esta duración, las etapas de preparación del sitio y construcción tendrán una duración aproximada de 48 meses y el restante para la operación y mantenimiento.



I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Mega Gasolineras, S.A. de C.V. (Se anexa acta constitutiva de la empresa)

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

MGA110810CC3 (Se anexa RFC)

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Juan Carlos Padilla Pérez, Apoderado Legal (Se anexa el poder y CURP)

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[Redacted address information]

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

I.3 Responsable del Informe Preventivo

I.3.1 Nombre o razón social

MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene, S.A. de C.V.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes





MCA 061205 B38

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.I.A. Miguel Ángel Mosqueda Lagunes

I.3.4 RFC del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

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

I.3.5 Profesión y número de cédula profesional

Maestro en Ingeniería Ambiental

Cédula Profesional 09146956

I.3.6 Dirección del responsable del estudio

[REDACTED]

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



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

II.1 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;

A partir del 6 de enero del año 2017 entro en vigor la **NOM-005-ASEA-2016**, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, sobre la cual se establece, que dicha norma regula las emisiones y descargas y los ambientales relevantes ya que para su elaboración se tomaron en cuenta leyes y normas señaladas en la bibliografía las cuales aquellas que se vinculan con el presente proyecto, a continuación se describen para su mejor comprensión.

AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales en aguas y Bienes Nacionales.

El proyecto se vinculará con esta norma dado que en las etapas de operación y mantenimiento la descarga de aguas residuales se realizará a una fosa séptica, por lo que se deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos y con la normatividad aplicable para la construcción y operación de esta.

RESIDUOS

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

El proyecto se vinculará con esta norma en todas las etapas del mismo ya que durante todas estas se prevé la generación de residuos por lo que es de suma importancia el poder identificar aquellos residuos que pudieren ser considerados peligrosos, para almacenarlos y disponerlos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su reglamento y para determinar si estos residuos peligrosos pudieran quedar susceptibles a un plan de manejo de ser este el caso se proceda conforme a la ley.

Aunado a lo anterior y aunque no estén consideradas en la NOM-005-ASEA-2016, las siguientes normas también serán observadas durante las etapas del proyecto.

NOM-006-CNA-1997. Fosas sépticas prefabricadas – Especificaciones y métodos de pruebas.

El proyecto se vinculará con esta norma dado que se instalará una fosa séptica, por lo que el promovente deberá garantizar que esta cumpla con lo establecido por esta norma.

NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Las normas anteriores serán observadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción, específicamente en la maquinaria, equipo y vehículos que se utilizarán dentro de estas etapas y que queden sujetos a normatividad verificando que se encuentren dentro de los límites máximos permisibles.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

La norma anterior será observada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y específicamente en la maquinaria, equipo y vehículos que puedan ser normados.

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

Esta norma deberá ser observada en todas las etapas del proyecto debiéndose realizar monitoreos para ratificar que las fuentes fijas se encuentren en cumplimiento de los límites máximos permisibles.



NOM-054-SEMARNAT-2005. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

Esta norma deberá ser observada en el almacenamiento de residuos peligrosos en cualquiera de las etapas.

No existirá un aprovechamiento de recursos naturales en el predio en donde se pretende realizar el proyecto, ya que el sitio no cuenta con ellos.

II.2 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.

De acuerdo a la constancia de factibilidad **OMP/DU/064-18** que se anexa y que es emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cortazar, Guanajuato, que especifica que la zona del pedio del proyecto se clasifica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT COR- 113) como aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos, con un uso de suelo de: **"Servicios con Giro de Almacenamiento y Abastos"** para el Giro/Usos de **"Estación de Servicio de Gasolinera y Diésel"**

De acuerdo al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 7 DE SEPTIEMBRE DEL 2012.**

El proyecto se ubica en la región ecológica 18.2 y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 51, lo que significa que su política ambiental (18) es de Restauración y aprovechamiento sustentable, su eje rector (2) es Agricultura - Desarrollo Social, su prioridad



de atención es Alta y la UAB (51) en la que se ubica se denomina Bajío Guanajuatense. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla y carta.

Tabla 2. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB).

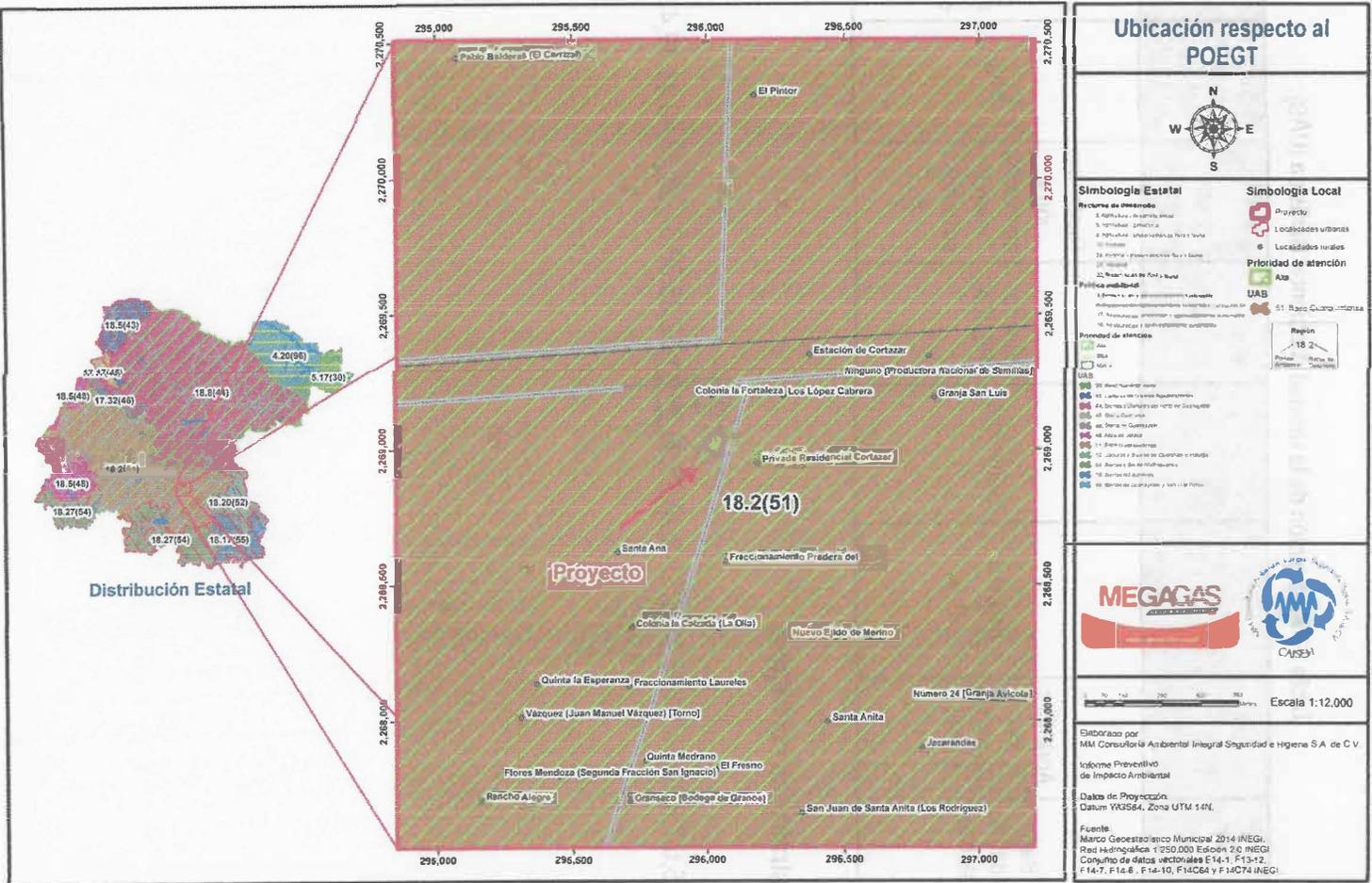
Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
18.2	51	Bajío Guanajuatense	Agricultura - Desarrollo Social	Forestal	Ganadería	Minería - PEMEX	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15 BIS,18,24,25,26,27,31,32,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44

Estrategias ecológicas

4,5,6,7,8,12,13,14,15,15 BIS,18,24,25,26,27,31,32,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44.

Informe Preventivo de Impacto Ambiental
Estación de Servicio MEGAGAS
"La Fortaleza"

Carta 5. Ubicación respecto al POE GT



**Estación de Servicio MEGAGAS
"La Fortaleza"**



	RÉGION ECOLÓGICA: 18.2				
	Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 51. Bajío Guanajuatense				
	Localización: Centro y sur de Guanajuato				
	Superficie en Km ² : 8,050.34	Población Total: 3,912,883	Población Indígena: Sin presencia		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Inestable a crítico				
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable				
Prioridad de Atención:	Alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
51	Agricultura - Desarrollo Social	Forestal	Ganadería	Minería - PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 51					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.				
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				



E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Como se señaló anteriormente, el programa deberá ser observado por las dependencias de la administración pública, sin embargo las medidas de mitigación que se tomaran para el adecuado desarrollo del proyecto, deberán estar vinculadas indirectamente con las acciones. Las acciones que se tienen para cada una de las estrategias anteriormente

señaladas son las siguientes, siendo importante aclarar que aquellas en la que la empresa deberá coadyuvar para el cumplimiento de las estrategias están resaltadas en los párrafos.

Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.

- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en tomo al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.

- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Estrategia 12. Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

D. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.

- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros; para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Estrategia 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.

Acciones:

- Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.
- Promover esquemas que eviten la quema y el venteo del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.

Grupo II. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana

A. Suelo Urbano y Vivienda

Estrategia 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Acciones:

- Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.

- Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.
- Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.
- Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
- Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.
- Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.

B. Zonas de Riesgo y prevención de contingencias

Estrategia 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.
- Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.

- Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.
- Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.
- Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.
- Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.
- Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.

Estrategia 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.

Acciones:

- Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.
- Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.
- Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la

atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.

- Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.
- Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.
- Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.
- Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.
- Asegurar que en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.

C. Agua y saneamiento

Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Acciones:



- Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.
- Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.
- Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
- Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional

Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Acciones:

- Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.
- Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de

la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.

- Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.
- Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.

Estrategia 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.

Acciones:

- Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.
- Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.
- Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales

para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.

- Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.

E. Desarrollo Social

Estrategia 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Acciones:

- Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.
- Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.
- Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.
- Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.
- Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.

Estrategia 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.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.
- Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.

- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

Estrategia 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.



- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.
- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.
- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

Estrategia 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Acciones:

- Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.

Estrategia 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

Acciones:

- Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.
- Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.

Estrategia 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Acciones:

- Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.
- Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A. Marco Jurídico

Estrategia 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

B. Planeación del Ordenamiento Territorial

Estrategia 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.
- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.

- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Estrategia 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico.

Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato, el proyecto se encuentra en la **UNIDAD DE GETSIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL (UGAT) 535** que corresponde a la Política Ecológica de Aprovechamiento Sustentable, su Ecosistema o Actividad Dominante es Aprovechamiento para Desarrollos Industriales Mixtos, con los Criterios de Regulación Ambiental Correspondientes a Ah05, Ah12, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11, con una Política Urbano Territorial de Crecimiento Urbano y Directrices Urbano Territoriales Id01, Id02.

Criterios de Regulación Ambiental

Asentamientos Humanos

- **Ah05.** Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.
- **Ah12.** Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.

Industria

- **In01.** Preferentemente la infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad industrial deberá emplazarse en las áreas con mayor deterioro ambiental, exceptuando aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia.
- **In02.** Se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos
- **In03.** Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.
- **In04.** Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión y actividades de proceso, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros, SO₂, NO_x y COV, de acuerdo con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, cuando sea el caso.
- **In05.** Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.
- **In06.** Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.
- **In07.** Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de



emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.

- **In08.** Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas, se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento, según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.
- **In11.** Las zonas destinadas al desarrollo de industrias mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 km con respecto a los asentamientos humanos.

Directrices Urbano Territoriales

Industria

- **Id01.** Las actividades industriales se realizarán sin afectar las zonas de vivienda.
- **Id02.** Entre los desarrollos industriales y las zonas de vivienda existirán barreras de amortiguamiento.



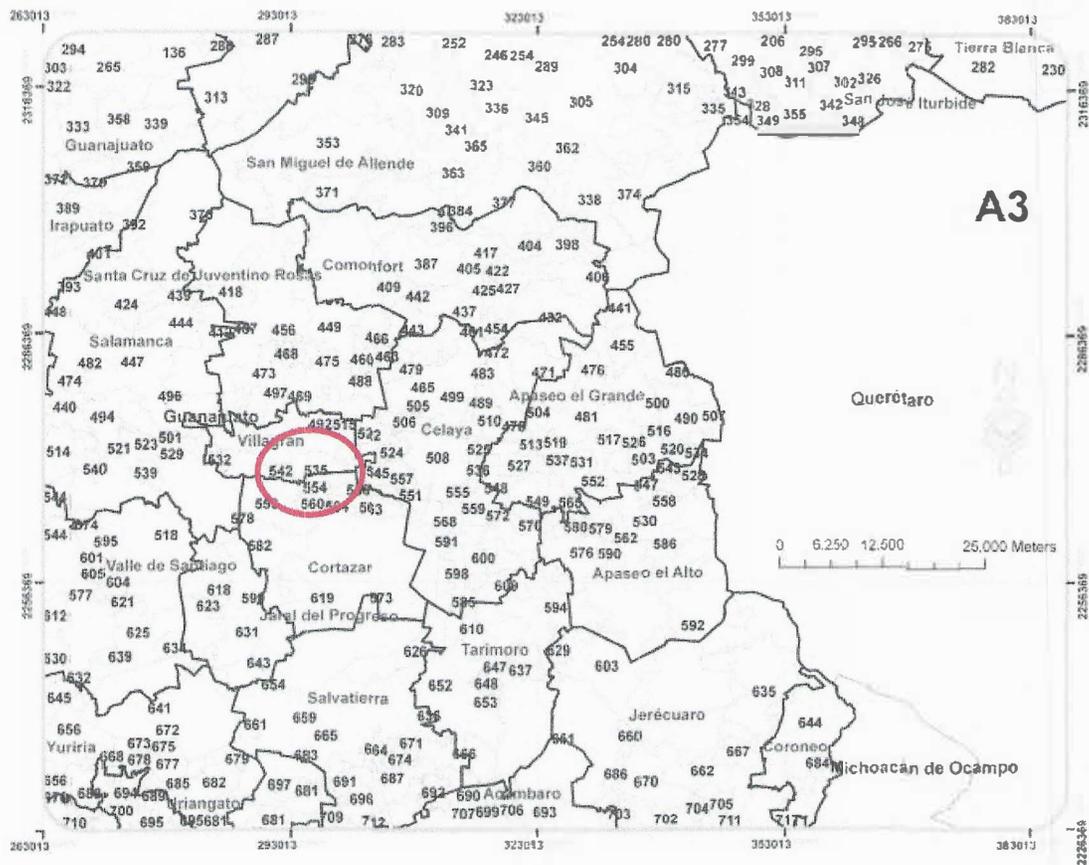


Ilustración 1. Mapa Sureste para la ubicación de UGAT del Estado de Guanajuato, 2013.

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

El predio no se encuentra en una zona que sea considerada como parque industrial por lo que no aplica esta sección.



Mapa de México para la ubicación de UCI del Estado de Guanajuato 2012

El área de actividad está prevista en las partes industriales que han sido
evaluadas por la Secretaría

El grado de actividad en materia de las actividades que se han mencionado
por lo que se está evaluando

III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES

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

a) Localización del proyecto

El proyecto se localiza en la Carretera Cortazar- Estación km 0+230, Predio Santa Ana, Municipio de Cortazar, Guanajuato.

Las coordenadas geográficas y/o UTM del predio son las siguientes:

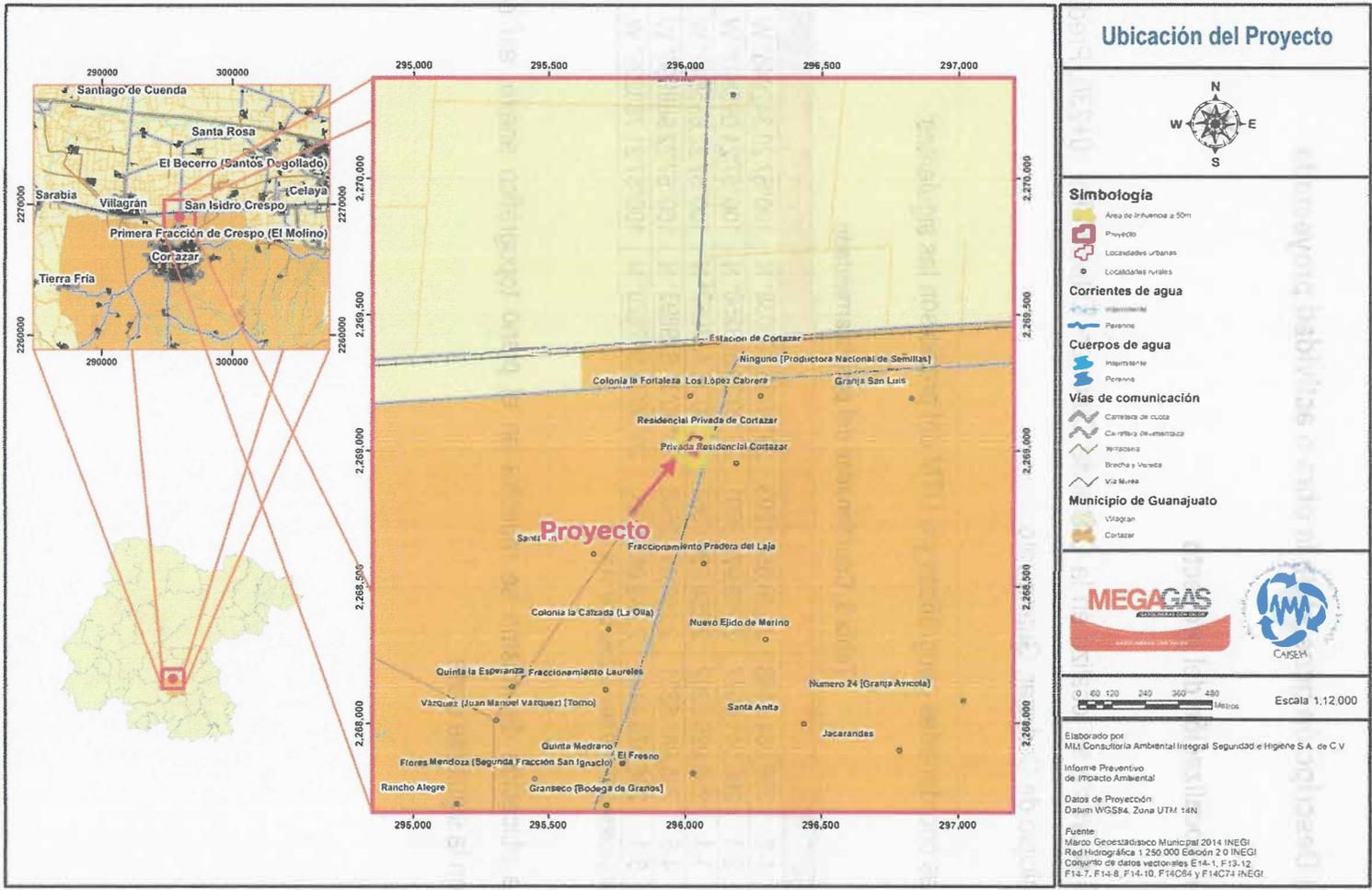
Tabla 3. Coordenadas del predio arrendado

Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	296,064.4448	2,269,050.1203	20°30'33.100038" N	100°57'20.342946" W
2-3	296,041.6977	2,268,979.9001	20°30'30.808250" N	100°57'21.098893" W
3-4	295,996.8202	2,268,999.6561	20°30'31.433082" N	100°57'22.655645" W
4-5	295,987.8831	2,269,011.6608	20°30'31.819893" N	100°57'22.968996" W
5-1	296,023.4400	2,269,063.0000	20°30'33.502820" N	100°57'21.763226" W

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 N.

La ubicación del mismo se muestra en el plano topográfico anexo, así como se observa en la siguiente carta.

Carta 6. Ubicación del Proyecto



b) Dimensiones del proyecto

El predio tiene una superficie total de 4,64.00 m² de acuerdo a escrituras, el proyecto se desarrolla en una superficie total de 3,727.07 m² contando con un área de amortiguamiento y la Estación de Servicio ocuparía un total de 2,838.60 m² de acuerdo al plano y coordenadas obtenidas mediante visita de campo.

El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio de Gasolina y Diésel y tendrá la siguiente distribución:

Tabla 4. Cuadro de áreas respecto al proyecto

Descripción	Superficie (m ²)	Porcentaje	Superficie (m ²)	Porcentaje	Superficie (m ²)	Porcentaje
Predio	3,727.07	100.00%				
Área de amortiguamiento	873.37	23.43%				
Afectación por vialidad	15.10	0.41%				
Estación de servicio	2,838.60	76.16%	2,838.60	100%		
Zona de tanques			129.29	4.55%		
Zona de islas (Gasolina Magna, Premium y Diésel)			206.12	7.26%		
Áreas verdes			418.87	14.76%		
Estacionamiento			238.01	8.38%		
Área de circulación			1,394.08	49.11%		
Área libre			121.64	4.29%		
Zona Operativa			50.99	1.80%	50.99	100.00%
Zona de llenado remoto					2.30	4.51%
Cuarto de sucios					3.88	7.61%
Cuarto de control					10.13	19.87%
Cuarto de máquinas					6.81	13.36%
Cuarto eléctrico					5.77	11.32%
Bodega de limpios					11.01	21.59%
Cuarto de residuos peligrosos					4.05	7.94%
Vestíbulo					4.56	8.94%
Recuento					2.48	4.86%
Zona de Servicios			79.61	2.80%	79.61	100.00%
Cuarto para empleados (Sanitarios y Comedor)					18.31	23.00%
Sanitarios públicos					61.30	77.00%
Zona Comercial			200.00	7.05%	200.00	100.00%
Local comercial 1					200.00	100.00%

c) Características del proyecto

El estudio es realizado sobre una estación de servicio para la venta de combustibles (gasolinas y diésel) al público en general.

La Estación de Servicio contará con una zona de dispensarios, la cual tendrá en total tres islas en las cuales se tendrá en una isla un dispensario doble para 2 productos (Gasolinas Magna y Premium) y dos islas con un dispensario doble para 3 productos (Gasolinas Magna, Premium y Diésel) cada una dando un total de 18 puntos de despacho.

Tabla 5. Distribución en la zona de islas

Zona de dispensario	Islas	Dispensarios dobles con tres productos	Dispensarios dobles con dos productos	Dispensarios dobles con un producto	Puntos de despacho
2	4	2	1	1	18
Totales	4	2	1	1	18

Se tendrá un tanque con capacidad de 100,000 litros para gasolina Magna, un tanque con capacidad de 60,000 litros para gasolina Premium y un tanque de 60,000 litros para Diésel.

Las áreas con las que contará la estación de servicio serán las siguientes:

- Zona de tanques
- Zona de dispensarios (Gasolina Magna y Premium y Diésel)
- Zona de llenado remoto para gasolinas y diésel (descarga de auto tanques)
- Cisterna
- Trampa de grasas
- Cuarto de sucios



- Cuarto de residuos peligrosos
- Cuarto de control
- Cuarto de máquinas
- Cuarto eléctrico
- Bodega de limpios
- Área de recuento
- Cuarto para empleados
- Vestíbulo
- Sanitarios públicos
- Áreas verdes
- Estacionamiento
- Área de circulación y banquetas
- Local Comercial

Los hidrocarburos que se pretenden almacenar serán gasolinas Premium y Magna, así como Diésel, el origen será Petróleos Mexicanos.

La gasolina está compuesta por una mezcla de hidrocarburos parafínicos, isoparafínicos, olefínicos, nafténicos y aromáticos, que principalmente contienen moléculas con cadenas de cinco a nueve carbonos, obtenidos de diversos procesos de refinación como destilación, crackeo térmico y catalítico, reformación catalítica, alquilación, e isomerización.

Adicionalmente, algunas gasolinas de las antes mencionadas pasan por procesos de mejoramiento de sus características, así como de eliminación de compuestos contaminantes como el azufre.

En forma general, la gasolina se obtiene a partir del petróleo, a través de las siguientes etapas:





- Proceso de destilación (separación física) de los componentes del petróleo, uno de los cuales es la gasolina.
- Proceso de desintegración de los componentes pesados del petróleo, para convertirlos en gasolina y gas licuado.
- Procesos que se emplean para mejorar las características de las gasolinas como el de reformación catalítica, isomerización, alquilación y adición de compuestos oxigenantes como el metil terbutil éter y metil teramil éter.
- Procesos de purificación, para que su calidad cumpla con las normas de calidad y las normas ecológicas, tales como la hidrodesulfuración.

En México se comercializan dos tipos de gasolinas automotrices: Pemex Magna y Pemex Premium.

El mayor octanaje en las gasolinas Pemex Magna y Pemex Premium permite su combustión sin causar detonación en los motores de los automóviles, previniendo su desgaste prematuro, principalmente en los de alta compresión. Asimismo, son de una mayor calidad ecológica, ya que no contienen plomo, elemento altamente contaminante al ambiente y perjudicial para el ser humano; a la vez, el menor contenido de azufre disminuye la emisión a la atmósfera de bióxido de azufre (SO_2), principal causante de la lluvia ácida.

Las características principales de estos combustibles se muestran a continuación.



Comparación de la gasolina Pemex Magna con estándares internacionales

	Aromáticos	Nafteno	Benceno
(Porcentaje en volúmenes máximos)			
Pemex Magna (Valle de México)	25	10.0	1.00
EPA '90	32*	11.9*	1.64*
EPA '95	32	11.9	1.00
EPA '96	27*	7.0	1.00
Pemex Magna (Convencional)	Reportar	Reportar	4.90
ASTM	No se especifica	No se especifica	No se especifica
AAMA	25	11.9	1.00

*Especificación de invierno
 Fuente: Instituto Nacional de Ecología (INE), Environmental Protection Agency (EPA), American Society for Testing and Materials (ASTM), American Automobile Manufacturer Association (AAMA)

	RVP (psi max.)**	Goma preformada	Oxígeno (%peso mín.)
Pemex Magna (Valle de México)	7.8	4.0	1.0
EPA '90	11.5	No se especifica	0.0
EPA '95	8.1	No se especifica	2.0
EPA '96	7.3	No se especifica	2.0
	RVP (psi max.)**	Goma preformada	Oxígeno (%peso mín.)
Pemex Magna (Convencional)	11.5	0.04	No se especifica
ASTM	15.0	0.05	2.7*
AAMA	15.0	0.05	2.7*

*Porcentaje en peso máximo,
 **Varía en función de la zona geográfica y estacionalidad.
 Fuente: Instituto Nacional de Ecología (INE), Environmental Protection Agency (EPA), American Society for Testing and Materials (ASTM), American Automobile Manufacturer Association (AAMA).
 RVP Rate Vapor Pressure (psi máx.) Libras por pulgada máximo, (ppm máx.), Partes por millón máximo.



PEMEX Premium

Comparación de la gasolina Pemex Premium con estándares internacionales			
	Aromáticos	Olefinas	Benceno
	(Porcentaje en volúmenes máximos)		
Pemex Premium (Valle de México)	25	10.0	1.00
EPA '90	32*	11.9*	1.64*
EPA '95	32	11.9	1.00
EPA '96	27*	7.0	1.00
CARB '96	25	6.0	1.00
Europa	38	7.0	2.00
Japón	47	33.0	5.00

*Especificación de invierno
Fuente: Instituto Nacional de Ecología (INE), Environmental Protection Agency (EPA), California Air Resources Board (CARB).

	RVP (psi max.)	Azufre (ppm máx)	Oxígeno (%peso mín.)
Pemex Premium (Valle de México)	7.8	500	1.0
EPA '90	11.5	339	0.0
EPA '95	8.1	339	2.0
EPA '96	7.3	240	2.0
CARB '96	7.0	40	1.8
Europa	9.9	200	No se especifica
Japón	11.	100	1.3

Fuente: Instituto Nacional de Ecología (INE), Environmental Protection Agency (EPA), California Air Resources Board (CARB).
RVP Rate Vapor Preassure (psi máx.) Libras por pulgada (2) máximo, (ppm máx.) Partes por millón máximo.

El Diésel es un combustible hidrocarburo, derivado de la destilación atmosférica del petróleo crudo.

Se consume principalmente en máquinas de combustión interna de alto aprovechamiento de energía, con elevado rendimiento y eficiencia mecánica.

Su uso se orienta fundamentalmente como energético en el parque vehicular equipado con motores diseñados para combustible Diésel, tales como camiones de carga de servicio ligero y pesado, autobuses de servicio urbano y de transporte foráneo, locomotoras,

embarcaciones, maquinaria agrícola, industrial y de la construcción (trascabos, grúas, tractores, aplanadoras, entre otros).



Comparación de la gasolina Pemex Diesel con estándares internacionales		
	Contenido de Azufre (% en peso)	Número de Cetano
Pemex Diesel Promedio	0.03	55.0
EUA-EPA	0.03	44.0
CARB	0.03	48.6
Prom. Europa	0.09	50.5
Japón	0.13	53.2

Fuente: Winter Diesel Fuel Quality Survey, Worldwide 1996. Paramins.
Los valores para México corresponden a Pemex Diesel.

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

1. Pisos con pavimento de concreto armado en áreas de almacenamiento, despacho y circulaciones interiores.
2. El faldón en la techumbre del área de despacho será perimetral de panel de aluminio con iluminación integral a base de Leds.
3. La techumbre del área de despacho, contará con falso plafón de lámina lisa.
4. Los tanques serán de doble pared; tipo enchaquetado, el tanque primario será de acero al carbón y el tanque secundario de resina poliéster isoftálica reforzada con fibra de vidrio; uno con capacidad de 100,000 litros para gasolina Magna, uno de 60,000 litros para gasolina Premium y un tanque de 60,000 litros para Diésel y tienen las siguientes coordenadas y dimensiones:

Tabla 6. Coordenadas de los tanques de almacenamiento de combustible

Tanque de almacenamiento	Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
		Este (X)	Norte (Y)	Latitud (Norte)	Longitud (Este)
Gasolina Magna	1-2	296,019.5156	2,269,044.3835	20°30'32.896050" N	100°57'21.890960" W
	2-3	296,012.6718	2,269,034.5020	20°30'32.572130" N	100°57'22.123039" W
	3-4	296,009.9754	2,269,036.3696	20°30'32.631796" N	100°57'22.216857" W
	4-1	296,016.8191	2,269,046.2510	20°30'32.955716" N	100°57'21.984777" W
Gasolina Premium	1-2	296,019.5156	2,269,044.3835	20°30'32.896050" N	100°57'21.890960" W
	2-3	296,012.6718	2,269,034.5020	20°30'32.572130" N	100°57'22.123039" W
	3-4	296,009.9754	2,269,036.3696	20°30'32.631796" N	100°57'22.216857" W
	4-1	296,016.8191	2,269,046.2510	20°30'32.955716" N	100°57'21.984777" W
Gasolina Diésel	1-2	296,028.4205	2,269,057.2409	20°30'33.317523" N	100°57'21.588985" W
	2-3	296,024.3096	2,269,051.3054	20°30'33.122955" N	100°57'21.728388" W
	3-4	296,021.6132	2,269,053.1730	20°30'33.182622" N	100°57'21.822206" W
	4-1	296,025.7240	2,269,059.1084	20°30'33.377189" N	100°57'21.682803" W

Las características de los tanques de almacenamiento de combustible son las siguientes:

Tabla 7. Características de los tanques de almacenamiento de combustible

Tanque de almacenamiento	Dimensiones	
	Largo (m)	Ancho(m)
Gasolina Magna litros	12.02	3.28
Gasolina Premium litros	7.2	3.28
Gasolina Diésel litros	7.2	3.28

5. Los tanques serán subterráneos con fosa de concreto armado.
6. La tubería de distribución de producto será sistema de tubería flexible MAC. APT, diámetro nominal será de 3" con pendiente mínima del 1% hacia el tanque.
7. Los tableros eléctricos, compresor, estructuras, motores, tanques y demás elementos metálicos, estarán debidamente aterrizados a tierra física.
- 8.-Todos los equipos y accesorios eléctricos localizados dentro de las áreas clasificadas como peligrosas serán a prueba de explosión.
9. La tubería de recuperación de vapores será sistema rígido en fibra de vidrio, diámetro nominal de 3" (76.2 mm) con pendiente mínima del 1% hacia el tanque.



10. La tubería de ventos será sistema rígido en tubería de acero al carbón en cedula 40, diámetro nominal de 3" (76.2 mm) con pendiente mínima del 1% hacia el tanque.

ZONA DE DESPACHO DE COMBUSTIBLES

1. Relleno en áreas de islas de servicio.
2. Tendido de drenaje.
3. Cimentación y colocación de huesos.
4. Colocación y fabricación de columnas de acero para soporte de estructura en islas de servicio.
5. Colocación de contenedores para apoyo de dispensarios.
6. Construcción de las pendientes en los cajones de despacho.
7. Instalación de los dispensarios, con sus respectivas mangueras.
8. Cableado general para control de dispensarios, bombas, alumbrado de islas, alumbrado de techumbre e interruptores de emergencia.
9. Tablero de control.
10. Fabricación de tablero general para control de dispensarios, bombas y alumbrado general.
11. Colocación de sellos eys.
12. Tubería conduit.
13. Interruptor eléctrico en la fachada de oficinas.
14. Instalación del resto de los dispensarios.

ZONA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

1. Tendido de plantilla de concreto.
2. Construcción de mampostería.
3. Construcción de muros.

4. Instalación y anclaje de tanques.
 5. Relleno del dique con arena inerte.
 6. Pruebas de hermeticidad.
 7. Tendido de tubería.
 8. Colocación de tierras físicas para la zona de tanques de almacenamiento.
 9. Colocación de pozos de observación en cada posición del tanque.
- Construcción de plantilla de concreto para cubrir fosa de tanques.

TRAMPA DE GRASAS

1. Losa de piso u losa tapa.
2. Fabricación de piso con plantilla de concreto armado.
3. Muros de tabique rojo.
4. Conexión de drenaje aceitoso.
5. Colocación de tubos de concreto en entrada y salida de agua residual.
6. Recubrimiento con aplanado pulido con arena-cemento.
7. Construcción de trampa de grasas.

La estructura para las áreas de gasolina y diésel estará conformada por hierro estructural de ángulo y solera.

La techumbre consistirá en un faldón perimetral de lona ahulada con iluminación interior, con plafón de lámina lisa.

Las columnas de soporte de los módulos serán de concreto armado de forma circular.

Los recubrimientos en interiores serán a base de repellados, yeso y lambrines de losetas de cerámicas. En exteriores se usaran repellados de cemento rustico terminado con pintura vinílica.

Los pisos en los interiores serán de loseta económica.

En áreas exteriores y de circulación vehicular, el piso será de pavimento, respetando las pendientes para captar adecuadamente los escurrimientos de agua producto de lluvias y de limpieza de las zonas.

Los registros de agua pluvial, serán con tapa de rejilla tipo Irving y los de aguas aceitosas estarán conectas a una trampa de grasas, antes de su descarga al pozo de absorción. Los registros de aguas negras o sanitarias serán de doble tapa con trampa de arena intermedia.

Las dimensiones, ubicación y detalles constructivos se muestran en planos anexos.

d) Uso actual del suelo

De acuerdo a la carta de INEGI de Uso de suelo y vegetación Serie V, el área del proyecto corresponde a Agricultura de Riego

Como se puede observar en la siguiente carta los usos de suelo existentes en la zona del proyecto son:

Al norte el proyecto colinda con una zona habitacional.

Al Este el proyecto colinda con una via de comunicación denominada Melchor Ocampo.



Al Oeste el proyecto colinda con una vía de comunicación llamada Camino Real.

Al sur el proyecto colinda con una zona de Servicios con una Escuela primaria denominada Gregorio Torres Quintero.



Carta 7. Usos de suelo predominantes en la zona del proyecto



f) Programa de Abandono del Sitio

Como se ha señalada la vida útil del proyecto se estima en 30 años, sin embargo esta dependerá del mantenimiento que se le dé a las instalaciones y al equipo. Esta vida útil fue calculada con base en la vida útil de los tanques.

Las acciones principales a realizar para dar continuidad al proyecto son:

- Revisiones semestrales de instalaciones generales.
- Revisiones trimestrales a las instalaciones hidráulicas y eléctricas.
- Revisiones mensuales a los equipos de bombeo de combustible y compresores.
- Revisiones semanales de los tanques de almacenamiento.

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

Tabla 9. Sustancias peligrosas

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Capacidad	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						Destino o uso final	Tipo de transportación	
									C	R	E	T	I	B			
Gasolina	Gasolina	8006-61-9	Líquido	Tanque Metálico	1 Tanque de 100,000 L gasolina Magna y 1 Tanque de 50,000 L gasolina Premium	Almacenamiento y venta	272 m ³	10,000 Barriles				x	x			Combustible para vehículos	Pipas
Diésel	Diésel	68476-34-6	Líquido	Tanque Metálico	1 Tanque de 50,000 L Diésel	Almacenamiento y venta	120 m ³					x	x			Combustible para vehículos	Pipas

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

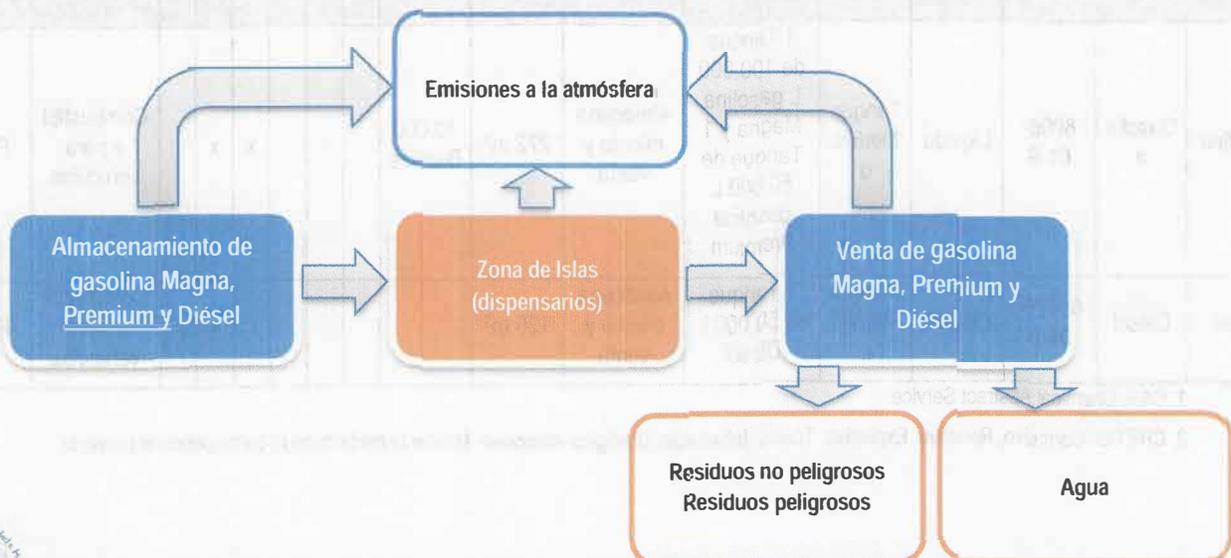
III.3 c) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

A continuación se presentan diagramas de los sitios en donde se generarán emisiones atmosféricas, residuos sólidos y líquidos (tanto peligrosos como no peligrosos), además los controles ambientales para cada uno de ellos.

1.- Descarga de combustible en tanques



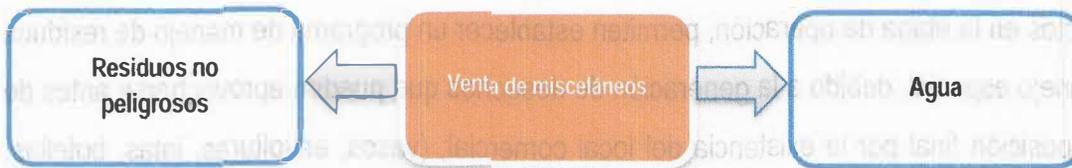
2.- Despacho de combustible



3.- Oficinas administrativas



4.- Local Comercial



Residuos sólidos

La mayor parte de residuos son los generados durante la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y en un momento dado el abandono del sitio y que corresponden a los de residuos de tipo doméstico, es decir, la basura generada por los trabajadores y que está compuesta por: residuos de alimentos, cajas y embalajes, botellas, bolsas, latas, etc.,

La empresa deberá instalar contenedores metálicos para la recolección de basura y residuos sólidos no peligrosos tanto en el área en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en el área administrativa y en áreas estratégicas en la estación de servicio durante la operación de la misma, cuando se llegue a la máxima capacidad de estos tambos, estos residuos serán retirados periódicamente por el servicio de limpia de la zona y serán depositados en el lugar indicado por el municipio.

La cantidad estimada de residuos sólidos municipales se calculó de aproximadamente 20 Kg diarios, debido a la existencia del local comercial, ya que la actividad de venta de combustibles no genera primordialmente este tipo de residuos.

Al igual del tema del agua, se solicitó información al municipio, sin embargo ésta no fue proporcionada, por lo que se recurrió a la información actualizada del Instituto de Ecología, en el cual establece que hasta el 2010, la generación per cápita es de 0.72 (kg/hab/día).

Siendo importante mencionar que dado los residuos que generan este tipo de proyectos en la etapa de operación, permiten establecer un programa de manejo de residuos de manejo especial, debido a la generación de desechos que pueden aprovecharse antes de su disposición final por la existencia del local comercial, (vasos, envolturas, latas, botellas, etc.), siempre y cuando se creen los mecanismos adecuados para su separación y posterior entrega en centros de acopio autorizados, estimando aproximadamente un porcentaje de recuperación del 70%, (pudiendo incrementarse durante el desarrollo del programa en el cual se debe de considerar la capacitación de las personas que acudan), tenemos que de los 600 Kg/mes (20 Kg/día), 420 Kg/mes (14 Kg/día) pudieran evitarse que lleguen al tiradero de basura del municipio.

Por lo que se deberá tramitar ante el Instituto de Ecología del Estado, el correspondiente Plan de Manejo y buscar en la región empresas que se dediquen a la recepción de este tipo de residuos para posteriormente canalizarlos de forma adecuada y con ello disminuir su envío al tiradero de basura del municipio.

El mantenimiento de las zonas de despacho, de almacenamiento, de registros y rejillas, y de trampa de grasas, se realizará por el personal capacitado, en estas operaciones se generan residuos peligrosos consistentes en estopas, papeles y telas impregnadas de aceite; arena o aserrín utilizados para contener o limpiar derrames de combustibles y residuos de las áreas de lavado y trampa de grasas y combustibles; además se tendrán envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos, estos residuos deberán ser

manejados con precaución a fin de evitar cualquier derrame en el suelo natural y deberán ser depositados en tambos de 200 litros con tapa hermética, debidamente rotulados para su identificación y puestos en el cuarto de residuos peligrosos que es la zona destinada en la estación de servicio para este tipo de residuos, para posteriormente disponer de ellos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

El cuarto de residuos peligrosos, tendrá una superficie de 4.04 m², estará construido con paredes de tabique con ventilas para iluminación y ventilación, piso cementado con área para la captación de derrames, ventilación e iluminación natural y techo de losa.

Los residuos peligrosos serán almacenados en tambos metálicos de 200 litros de capacidad cada uno, teniéndose en total cuatro tambos en el almacén, uno destinado a residuos peligrosos líquidos, producto del mantenimiento de la estación de servicio y sobrantes de la venta de lubricantes en la estación, dos tambos para envases de lubricantes, aditivos, anticongelantes, etc., y un cuarto tanbo para estopas, trapos, guantes impregnados con residuos peligrosos.

Se tiene estimado que la capacidad de los tambos permitirá desechar los residuos cada quince días, estimando por tanto las siguientes cantidades de residuos.

Tabla 10. Residuos peligrosos generados

Tipo de residuo peligroso	Cantidad diaria generada Kg	Cantidad mensual generada Kg	Cantidad anual generada Kg	Cantidad vida útil generada Kg *
Residuos peligrosos líquidos (aceite)	12.00	240.00	2 880.00	72 000.00
Envases	4.00	100.00	1 200.00	30 000.00
Residuos peligrosos sólidos (estopas y trapos)	11.00	300.00	3 600.00	90 000.00

* La vida útil se estima en 25 años

Residuos líquidos

Los residuos líquidos son los generados por las instalaciones sanitarias que se localizan en el área del proyecto.

Las descargas de las aguas residuales provenientes de las instalaciones sanitarias se verterán a la fosa séptica.

Respecto al agua que se ocupará en general para uso y mantenimiento de las instalaciones se contará con una cisterna para el almacenamiento del agua, la cual tiene una capacidad de 20.00 m³, y será abastecida por medio de pipas.

La capacidad de dicha cisterna fue calculada considerando una periodicidad de abastecimiento semanal, considerando las necesidades para el personal que laborará en la estación de servicio y clientes en general, así como el mantenimiento de las instalaciones de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 11. Consumo de agua

Etapa	Requerimientos de agua		Descarga de residuos líquidos (L)	Destino de los residuos líquidos
	Agua Cruda (L)	Agua Potable (L)		
Preparación del sitio*	54,000.00	684.00		
Construcción*	108,000.00	2,052.00		
Operación	1,500/día	30/día	1,500/día	Fosa séptica
Mantenimiento	963.75/semana		963.75/semana	Fosa séptica
Abandono del Sitio	No se considera			

* El agua a utilizar será empleada en riegos de auxilio e incorporación de agregados

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera durante la actividad de preparación del sitio provendrán principalmente por el movimiento de tierras. Estas emisiones son muy difíciles de controlar,



solo se recomienda que antes de cualquier movimiento de tierras que puedan provocar el levantamiento de polvos se realicen riegos de auxilio.

Otras emisiones a la atmósfera serán las producidas por la maquinaria, vehículos y camiones utilizados durante la preparación del sitio y construcción; estas emisiones estarán compuestas por gases de combustión como CO₂, CO e hidrocarburos no quemados, por utilizar diésel como combustible.

Respecto al control de emisiones vehiculares estas serán controladas en el caso de los automóviles de los trabajadores de la estación de servicio mediante el cumplimiento del Programa Estatal de Verificación Vehicular y también con el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria utilizada.

Las emisiones provenientes de los clientes de dicha estación serán muy difíciles de controlar, además de que serán mínimas por el tiempo que tarden los vehículos en el área.

Existirán también emisiones de ruido por la utilización de maquinaria en las etapas de preparación del sitio y construcción pero este tipo de ruido será temporal, permitiendo la recuperación del ambiente original.

No obstante, cabe aclarar que en el predio donde se ubica el proyecto no existen conjuntos habitacionales vecinos, asimismo, que cercano a este no se ubican hospitales, escuelas, centros religiosos, centros culturales, centros turísticos, razón por la cual la emisión del ruido emitido no es relevante.



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

a) Delimitación del Sistema Ambiental

El criterio que se utilizó para la delimitación del sistema ambiental es el de micro cuenca hidrográfica, mediante el software **ArcMap 10.2.2**. El concepto de la microcuenca debe considerar desde un inicio ámbitos de organización social, económica y operativa, además de las perspectivas territorial e hidrológica tradicionalmente consideradas.

Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfológica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o micro cuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial, donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.

De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana:

"La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna."

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Así pues, también debemos destacar que las microcuencas pueden ser de tres tipos:

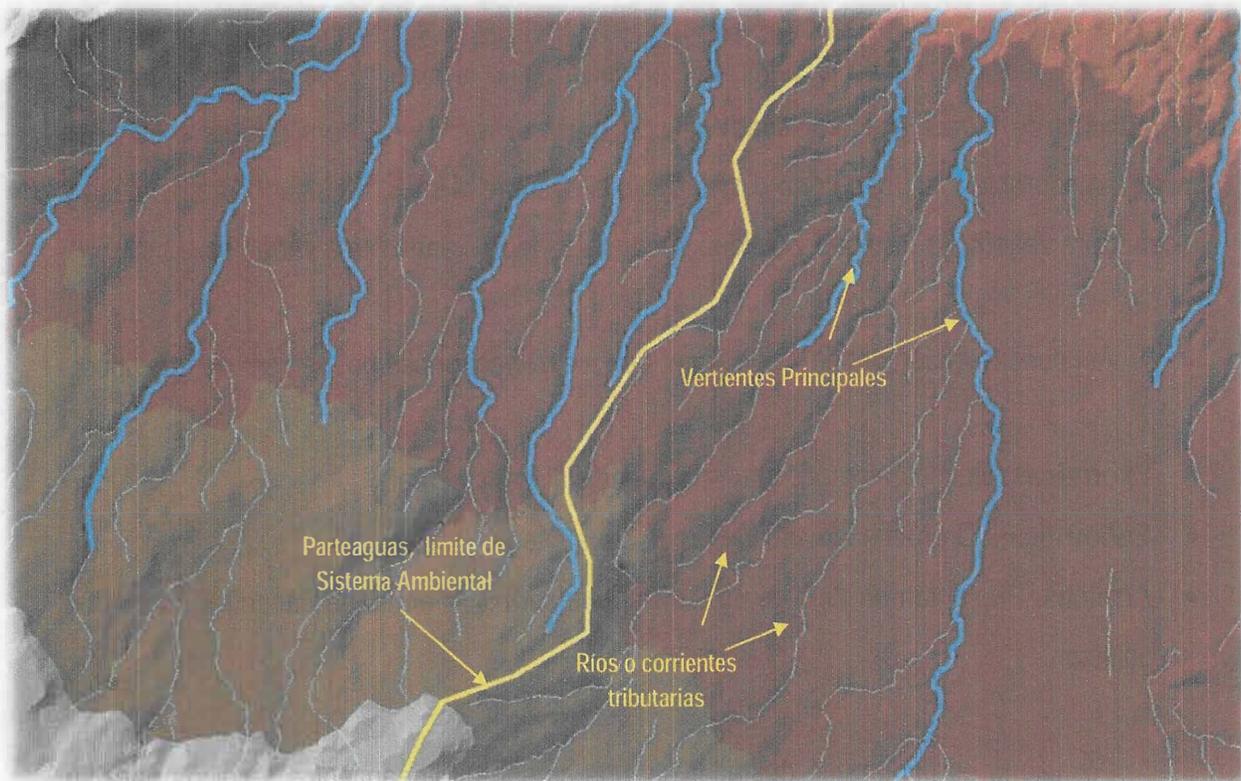
- **Exorreicas:** Descargan su escorrentía superficial hacia el mar.
- **Endorreicas:** Drenan hacia un cuerpo de agua interior.
- **Arreicas:** Presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

Por último es importante destacar que los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

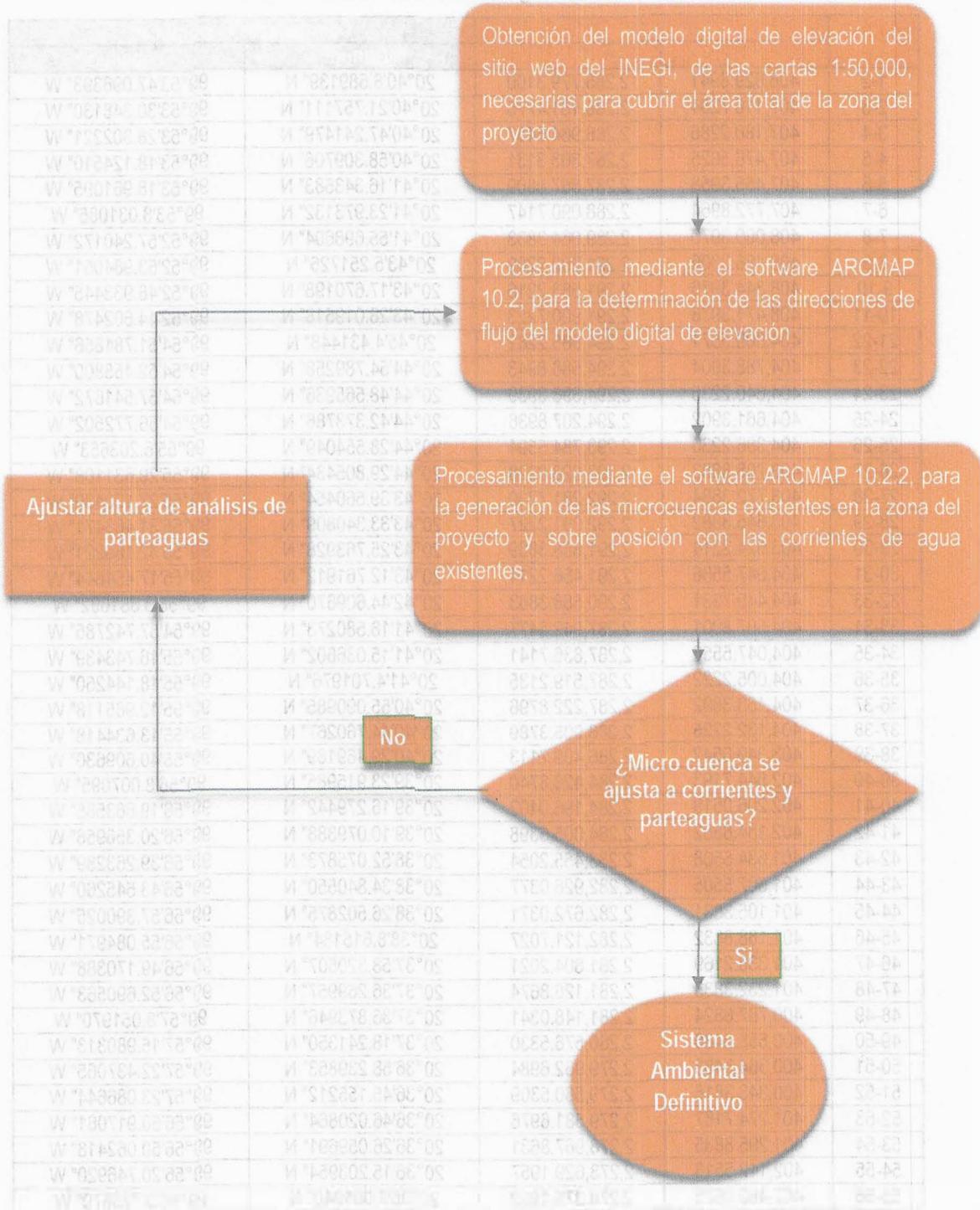
- **Parteaguas.**- Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.
- **Corrientes tributarias.**- Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.
- **Vertiente principal.**- Corriente de agua de tipo perenne.

A continuación se observa un ejemplo gráfico de lo mencionado anteriormente:

Ilustración 2. Lineamientos técnicos para la generación de la microcuenca.



La obtención del Sistema Ambiental se llevó a cabo mediante la determinación de la microcuenca. Ésta se consiguió de acuerdo a lo señalado en el siguiente diagrama y cuyo resultado se muestra también, en la carta posterior:



Por lo anteriormente expuesto, la superficie del sistema ambiental es de 57 761 137.02 m² o 56.76 ha, las coordenadas más significativas del sistema son las siguientes:

Tabla 12. Coordenadas significativas del Sistema Ambiental

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Longitud	Latitud
1-2	406,629.8941	2,285,779.3100	20°40'8.589139" N	99°53'47.096393" W
2-3	407,116.7284	2,286,181.4775	20°40'21.757111" N	99°53'30.348130" W
3-4	407,180.2286	2,286,964.6457	20°40'47.241479" N	99°53'28.302221" W
4-5	407,476.5625	2,287,303.3131	20°40'58.309706" N	99°53'18.124510" W
5-6	407,455.3958	2,287,857.8809	20°41'16.343583" N	99°53'18.961095" W
6-7	407,772.8964	2,288,090.7147	20°41'23.973132" N	99°53'8.031085" W
7-8	408,090.3970	2,289,064.3833	20°41'55.698604" N	99°52'57.240172" W
8-9	408,196.2306	2,291,202.2209	20°43'5.251726" N	99°52'53.984051" W
9-10	408,344.3976	2,291,583.2216	20°43'17.670198" N	99°52'48.933445" W
10-11	408,471.3978	2,291,900.7223	20°43'28.019518" N	99°52'44.602478" W
21-22	404,809.5571	2,294,885.2282	20°45'4.431448" N	99°54'51.781856" W
22-23	404,788.3904	2,294,588.8943	20°44'54.789258" N	99°54'52.455800" W
23-24	404,640.2235	2,294,398.3939	20°44'48.565936" N	99°54'57.541672" W
24-25	404,661.3902	2,294,207.8936	20°44'42.373786" N	99°54'56.772502" W
25-26	404,386.2230	2,293,784.5594	20°44'28.554049" N	99°55'6.203653" W
26-27	403,708.8883	2,293,826.8928	20°44'29.805434" N	99°55'29.631108" W
27-28	403,772.3884	2,292,281.7230	20°43'39.560454" N	99°55'27.130439" W
28-29	403,645.3882	2,292,091.2227	20°43'33.340809" N	99°55'31.483471" W
29-30	403,624.2214	2,291,858.3889	20°43'25.763928" N	99°55'32.169221" W
30-31	404,047.5556	2,291,456.2214	20°43'12.761912" N	99°55'17.454844" W
32-33	404,449.7231	2,290,588.3863	20°42'44.609670" N	99°55'3.381692" W
33-34	404,597.8901	2,287,942.5477	20°41'18.580273" N	99°54'57.742785" W
34-35	404,047.5556	2,287,836.7141	20°41'15.036602" N	99°55'16.743439" W
35-36	404,005.2222	2,287,519.2135	20°41'4.701976" N	99°55'18.144250" W
36-37	404,153.3892	2,287,222.8796	20°40'55.090985" N	99°55'12.965118" W
37-38	404,132.2225	2,286,905.3789	20°40'44.760267" N	99°55'13.634418" W
38-39	403,349.0542	2,286,439.7113	20°40'29.469189" N	99°55'40.609630" W
39-40	402,544.7193	2,284,428.8740	20°39'23.915985" N	99°56'8.007095" W
40-41	402,206.0519	2,284,196.0402	20°39'16.279442" N	99°56'19.663585" W
41-42	402,184.8852	2,284,005.5398	20°39'10.079388" N	99°56'20.356956" W
42-43	401,634.5508	2,283,455.2054	20°38'52.075873" N	99°56'39.263289" W
43-44	401,507.5505	2,282,926.0377	20°38'34.840550" N	99°56'43.545260" W
44-45	401,105.3831	2,282,672.0371	20°38'26.502875" N	99°56'57.390025" W
45-46	401,168.8832	2,282,121.7027	20°38'8.615184" N	99°56'55.084971" W
46-47	401,338.2169	2,281,804.2021	20°37'58.320507" N	99°56'49.170388" W
47-48	401,232.3833	2,281,126.8674	20°37'36.269957" N	99°56'52.690563" W
48-49	400,787.8824	2,281,148.0341	20°37'36.873946" N	99°57'8.051970" W
49-50	400,555.0486	2,280,576.5330	20°37'18.241350" N	99°57'15.980313" W
50-51	400,364.5483	2,279,962.6984	20°36'58.239853" N	99°57'22.437065" W
51-52	400,343.3816	2,279,560.5309	20°36'45.155212" N	99°57'23.086644" W
52-53	401,274.7167	2,279,581.6976	20°36'46.020864" N	99°56'50.917061" W
53-54	401,295.8835	2,278,967.8631	20°36'26.059691" N	99°56'50.062418" W
54-55	402,142.5518	2,278,629.1957	20°36'15.203954" N	99°56'20.746920" W
55-56	402,460.0525	2,278,375.1952	20°36'7.001940" N	99°56'9.728670" W



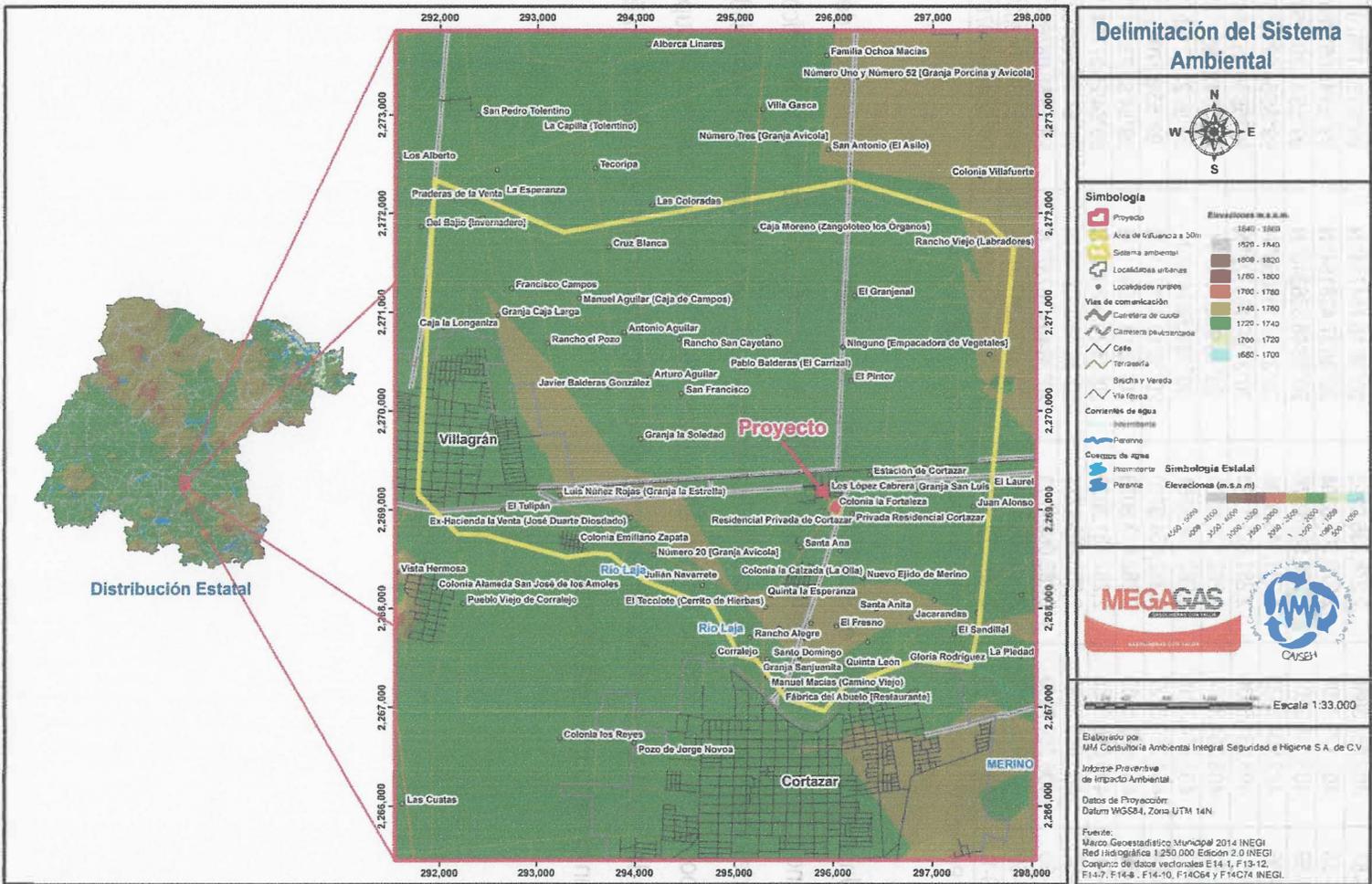
Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
56-57	402,883.3866	2,278,735.0293	20°36'18.784714" N	99°55'55.176291" W
57-58	403,179.7206	2,279,306.5304	20°36'37.428184" N	99°55'45.052286" W
58-59	403,116.2204	2,279,581.6976	20°36'46.366340" N	99°55'47.300250" W
59-60	402,904.5533	2,281,143.8008	20°37'37.135069" N	99°55'54.921685" W
60-61	403,031.5536	2,281,821.1354	20°37'59.189322" N	99°55'50.667854" W
61-62	403,264.3874	2,282,138.6361	20°38'9.559468" N	99°55'42.685918" W
62-63	403,814.7218	2,282,138.6361	20°38'9.661419" N	99°55'23.671051" W
63-64	404,259.2227	2,282,434.9700	20°38'19.381751" N	99°55'8.370752" W
64-65	404,682.5569	2,282,413.8033	20°38'18.770971" N	99°54'53.739517" W
65-66	405,508.0585	2,282,731.3039	20°38'29.248352" N	99°54'25.277841" W
66-67	405,825.5592	2,283,006.4711	20°38'38.255874" N	99°54'14.360160" W
67-68	406,354.7269	2,283,069.9713	20°38'40.416737" N	99°53'56.087694" W
68-69	406,905.0613	2,283,768.4727	20°39'3.234710" N	99°53'37.204363" W
69-1	406,714.5610	2,284,572.8076	20°39'29.362106" N	99°53'43.940378" W

* Proyección UTM/DATUM Geodésico WGS84 México. Zona UTM 14 Norte.

Una vez determinado el Sistema Ambiental, se procede a la determinación del área de influencia para finalmente realizar la superposición del área con los mapas temáticos que se consideren destacables de acuerdo al tipo de proyecto, para determinar la variabilidad de los componentes en el sistema ya que en algunos casos se requiere conocer la superficie total con la finalidad de establecer el grado de deterioro o conservación; estos análisis se explicarán en los puntos posteriores.



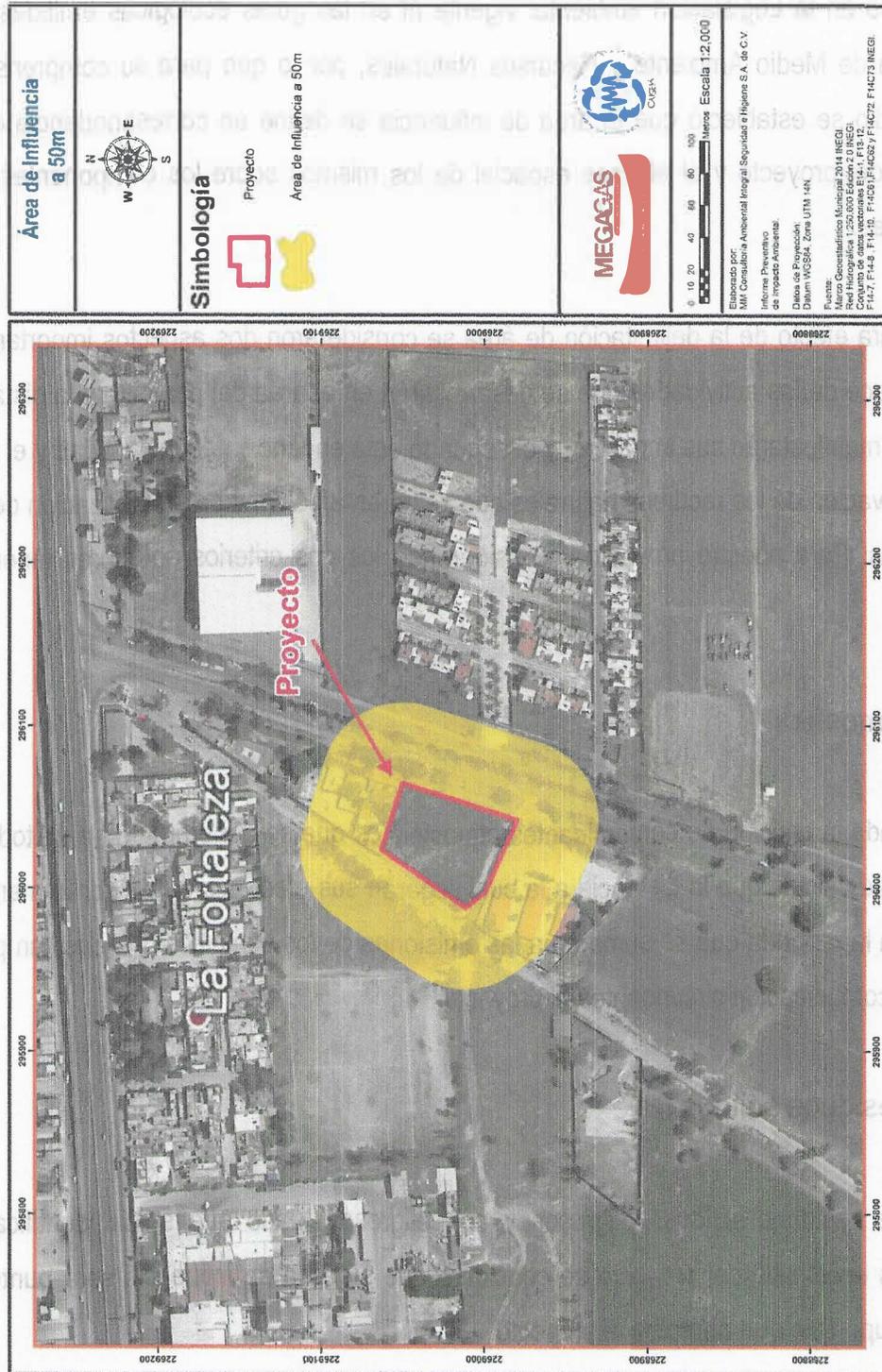
Carta 8. Delimitación del Sistema Ambiental



Elaborado por:
 M4 Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.
 Informe Preventivo de Impacto Ambiental
 Datos de Proyección:
 Datum WGS84, Zona UTM 14N
 Fuente:
 Marco Geoespacial Murchp@ 2014 INEGI
 Red Hidrológica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI
 Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C64 y F14C74 INEGI.

b) Representación gráfica del Área de Influencia

Carta 9. Delimitación del Área de Influencia



c) Justificación del Área de Influencia

Es importante definir el concepto de área de influencia, ya que este no está establecido en la Legislación ambiental vigente ni en las guías ecológicas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció que el área de influencia se define en correspondencia con los impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales.

Para efecto de la delimitación de área se consideraron dos aspectos importantes, el primero nace de las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se manifestarán sus impactos; y el segundo está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización de estas actividades. Para nuestro proyecto y considerando los dos criterios anteriores tenemos lo siguiente:

Atmosfera

Dada la emisión de contaminantes atmosféricos que se generarán durante todas las etapas, se calcula que la distancia a la cual llegarán sus efectos será de por lo menos 50 metros a la redonda que se sumarán a las emisiones de los vehículos que circulan por las vías de comunicación circundantes al proyecto.

Residuos sólidos

Los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, dado que serán identificados y separados en el sitio del proyecto se considera que su área de influencia será puntual, es decir, la superficie que abarcará el proyecto.

Residuos Líquidos

Debido a que este tipo de proyecto utilizará fosa séptica, el área de influencia será el mismo que el polígono del terreno.

Bióticos

La zona del proyecto se encuentra en área urbanizada y de agricultura de riego por lo que no se afectará los elementos bióticos de la región ya que estos se encuentran deteriorados y el proyecto no incrementará su tasa de deterioro.

Socioeconómicos

El área de influencia de este factor será en todo el Municipio de Aguascalientes, Aguascalientes, por que existirá la demanda adecuada de mano de obra en cada una de las etapas, así como la creación indirecta de otras fuentes de empleo, comercios y servicios que generará una derrama en todo la localidad.

El polígono del proyecto colinda al norte con una vía de comunicación denominada Cerro de Aconcagua, al este el proyecto colinda con una vía de comunicación denominada Avenida Mahtma Gandhi, al Oeste el proyecto colinda con una zona de Agricultura y al sur el proyecto colinda con una zona de Servicios con un Jardín de eventos sociales

Por lo que atendiendo los criterios ambientales, el área de influencia del proyecto será de 50 metros a la redonda de la estación.



d) Identificación de atributos ambientales

Aspectos abióticos

Climatología

El Sistema Ambiental en el que se ubica el predio tiene un clima **BS1hw** Semiárido semicálido y (A)C(Wo) Semicálido subhúmedo.

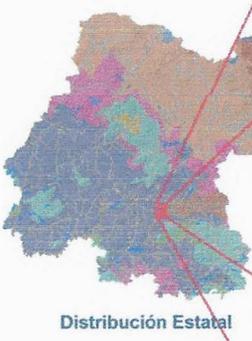
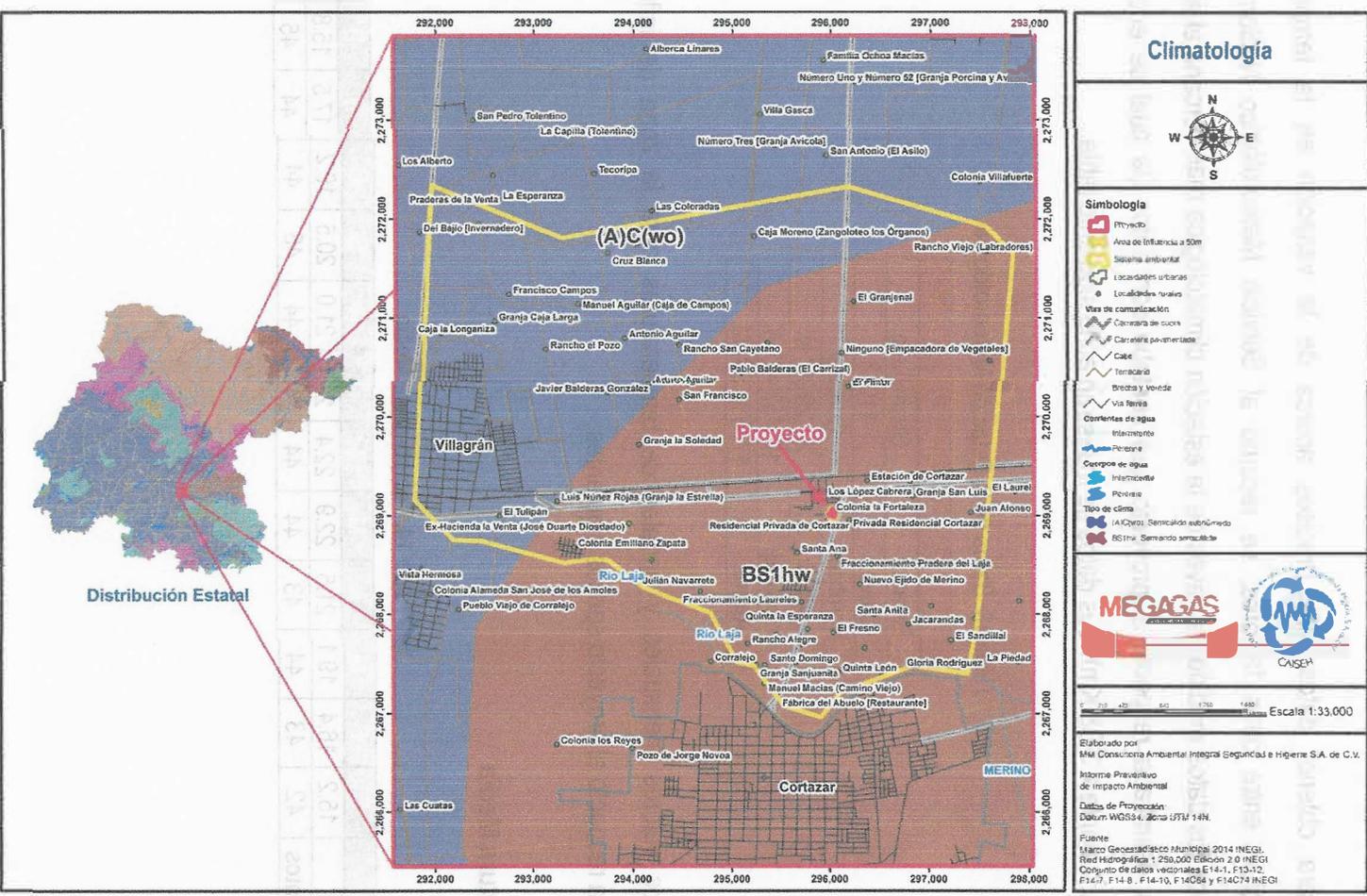
El proyecto se ubica en el clima **BS1hw** y sus características son las siguientes:

BS1hw: Clima semiárido semicálido de tipo estepario, con una temperatura media anual menor de 18 °C a 22 °C, con régimen de lluvias en verano escasas todo el año o sequía en invierno, temperatura del mes más frío entre 6°C y 8°C (invierno fresco); con temperatura media del mes más cálido menor a 18° C y temperatura del mes más caliente bajo 34°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T mayor de 22.9, es decir, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y el porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

En la siguiente carta se observa el tipo de clima presente.



Carta 10. Climatología



Climatología

N
W E
S

Simbología

- Proyecto
- Área de Influencia a 50m
- Sistema ambiental
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de comunicación
 - Carreras de sucos
 - Carreras pavimentadas
 - Cable
 - Terrestres
 - Brecha y veredas
 - Vía férrea
- Obreros de agua
 - Intercambio
 - Pérdida
 - Intercambio
 - Pérdida
- Colegios de agua
 - Intercambio
 - Pérdida
- Tipo de clima
 - IA (Köper): Semiarid subhúmedo
 - BS1hw: Semiarid semihúmedo

MEGAGAS

Escala 1:33,000

Elaborado por:
 M&I Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.
 Informe Preventivo de Impacto Ambiental
 Distrito de Proyección:
 Datum WGS84, Zona 18TM 14N.

Fuente:
 Marco Geoespacial Municipal 2014 INEGI.
 Red Hidrológica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI
 Conjunto de datos vectoriales E-14-1, F-13-12, F-14-7, F-14-8, F-14-10, F-14-084 y F-14-074 INEGI



Temperaturas

Para obtener datos más precisos acerca de la variación en la temperatura precipitación, entre otros factores, se recurrió al Servicio Meteorológico Nacional. Se consultaron los datos medidos a través de la estación climatológica más cercana al área de influencia delimitada respecto al proyecto que contaba con datos (la cual se encuentra aproximadamente a 3.98 Km). Sus datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 13. Datos de la Estación Meteorológica

Datos de la Estación Meteorológica	
Estado:	Guangajuato
Clave:	11013
Nombre:	Cortazar
Latitud:	20°29'05" N.
Longitud:	100°57'43" W.
Altura:	1730 M.S.N.M.

Los valores mensuales y anuales de temperaturas para la zona de influencia delimitada respecto al proyecto son los siguientes:

Temperatura Media

Tabla 14. Temperatura Media

Indicador	J	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual	
Normal	15.2	16.4	19.1	21.5	22.9	22.4	21.1	21.0	20.5	19.2	17.5	15.8	19.4
Años con datos	42	43	44	43	44	44	45	44	45	44	44	45	

Temperatura Máxima

Los siguientes son datos referentes a la temperatura máxima registrada en los últimos años, durante el periodo de 1951 al 2010.

Tabla 15. Temperatura Máxima

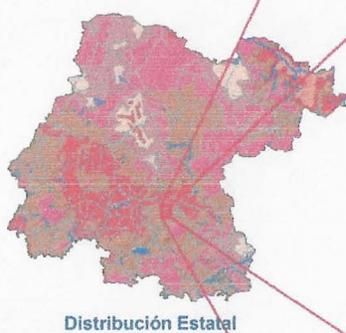
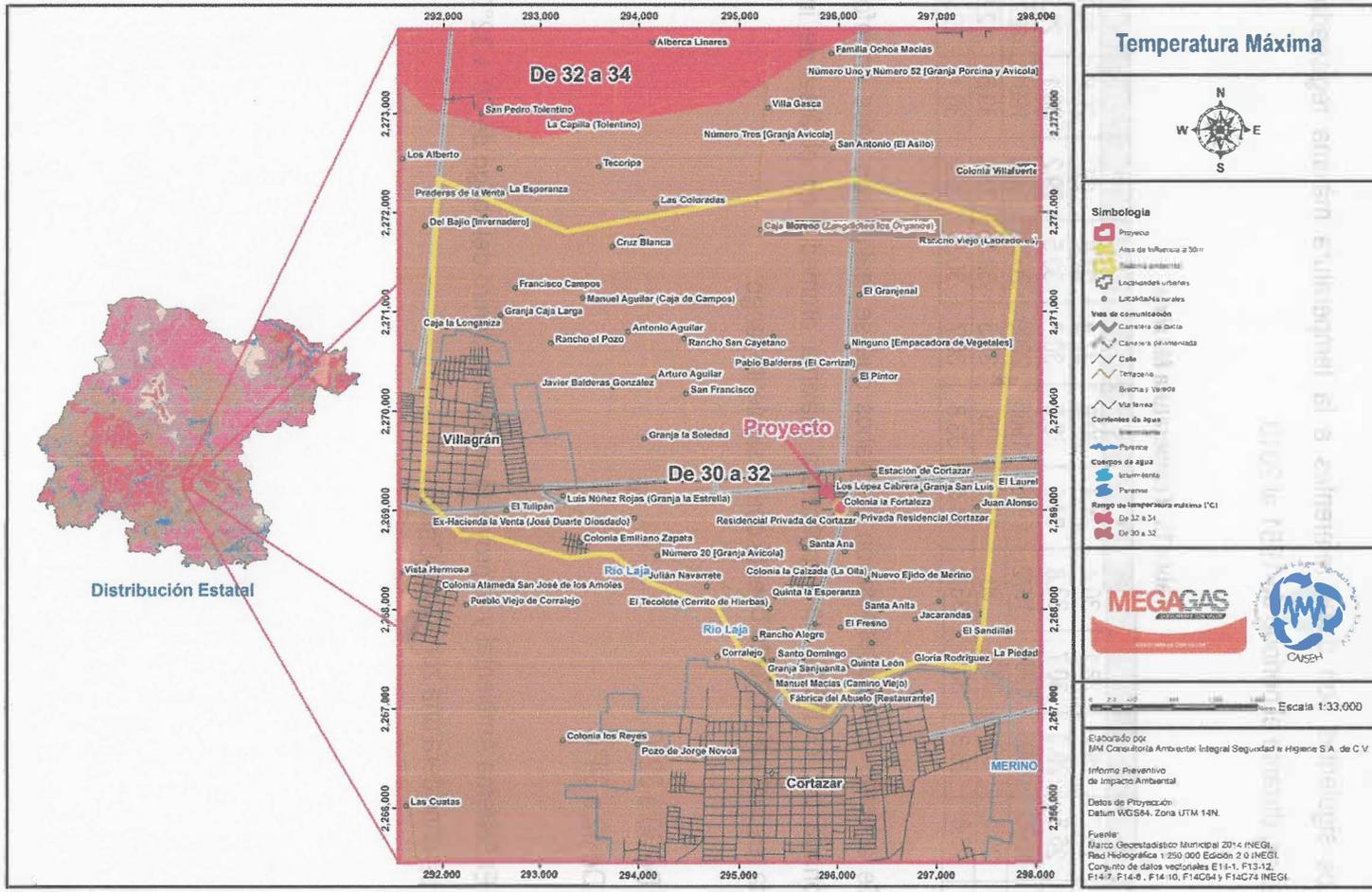
Indicad	E	M	M	J	A	N							
Normal	23.7	25.2	28.1	30.4	31.4	29.8	27.8	27.6	27	26.6	25.7	24.2	27.3
Máxima mensual	26.8	28.3	30.7	33.8	34.5	33.8	30.7	30.5	29.2	30.1	29.7	28	
Año de máxima	1998	1996	1998	1972	1998	1969	2009	2009	1991	1991	1991	1991	
Máxima diaria	30.5	32	33.5	36	37.5	38	33.5	33.5	33.5	39.5	32.5	32.5	
Años con datos	26.8	28.3	30.7	33.8	34.5	33.8	30.7	30.5	29.2	30.1	29.7	28	

De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura máxima promedio en el área de influencia delimitada respecto al proyecto cuenta con el siguiente rango:

- De 30 a 32°C
- De 32 a 34°C

El Sistema Ambiental y el proyecto se ubican dentro del rango de 30 a 32°C lo que se considera una zona muy Cálida.

Carta 11. Temperatura máxima promedio anual



Temperatura Mínima

Tabla 16. Temperatura Mínima

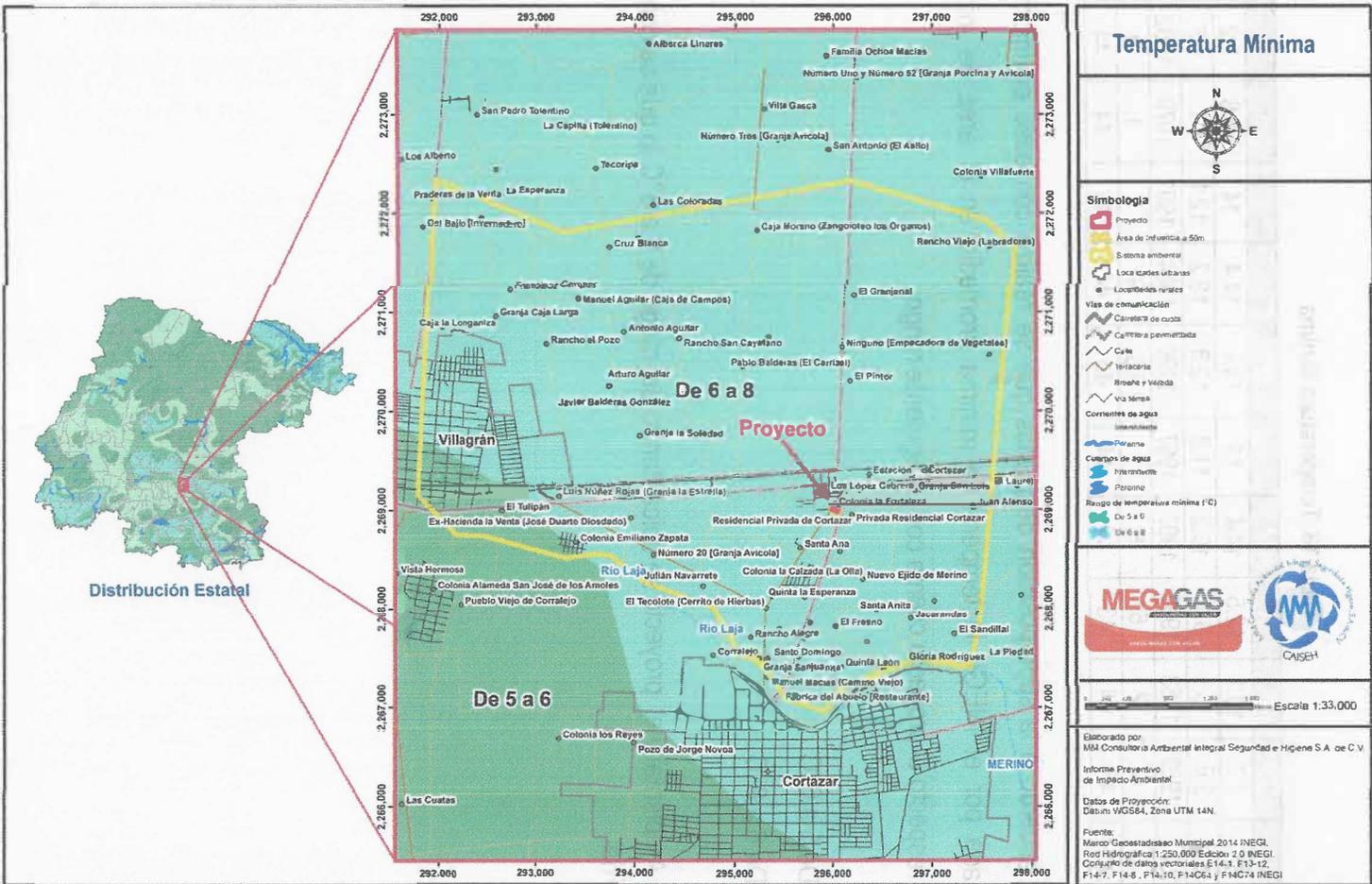
Indicador			M	A	M	J	J	A	S	N		Anual	
Normal	6.7	7.7	10.1	12.5	14.4	15	14.4	14.4	14	11.8	9.2	7.4	11.5
Mínima mensual	4.8	2.6	5	9.1	10.2	11.8	12.3	13.2	12.1	8.7	6.5	4.6	
Año de mínima	1981	1983	1983	1992	1997	1997	1996	1984	1991	1979	1982	2003	
Mínima diaria	-2	0	2	5	8	1	9.5	9	5	1	0	-1	
Años con datos	42	43	44	43	44	44	45	44	45	44	44	45	

De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura mínima promedio en el área de influencia delimitada respecto al proyecto cuenta con el siguiente rango:

- De 5 a 6°C
- De 6 a 8°C

El Sistema Ambiental y el proyecto se ubica dentro del rango de 6 a 8°C lo que se considera una zona Fría.

Carta 12. Temperatura mínima promedio anual



Precipitación pluvial

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para el área de influencia delimitada respecto al proyecto y con datos obtenidos de la estación climatológica antes citada, son los siguientes:

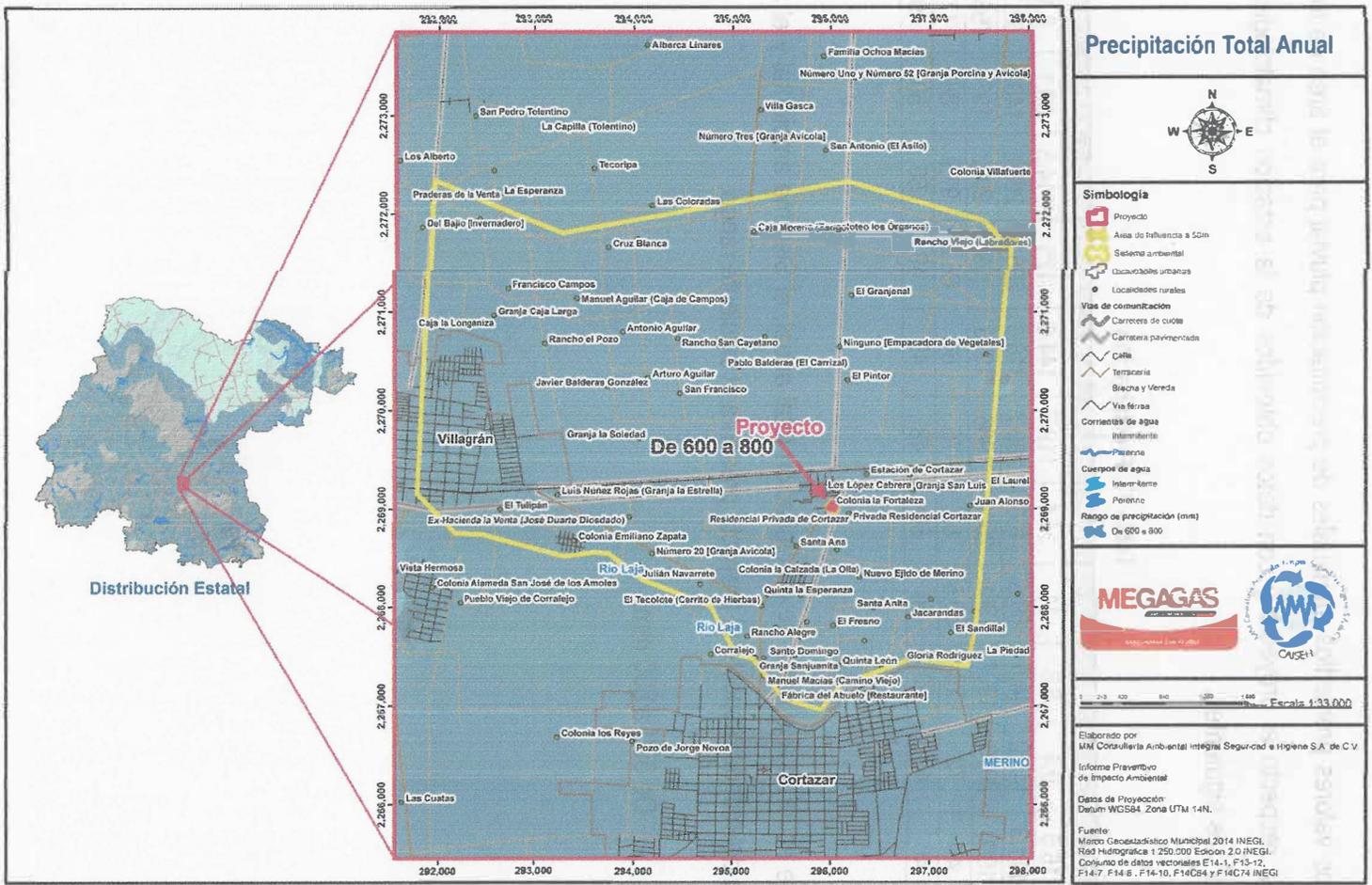
Tabla 17. Precipitación

Indicador	E	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	
Normal	15.5	9.4	6.6	11	34.1	119.7	144.6	125	114.3	39.1	8.1	6.5	633.9
Máxima mensual	111.3	145.2	44.5	69.5	165	280.7	316.6	285.2	288.8	140.5	62.3	42.9	
Año de máxima	1980	2010	1997	1968	2009	1986	1976	1995	2003	1978	1983	1982	
Máxima diaria	40	72	26	59.5	53	75	64	66.2	97.9	86	47	27.9	
Años con datos	48	49	50	50	50	48	49	49	50	50	49	50	

De acuerdo a la carta de precipitación total anual, el Sistema ambiental y el área de influencia delimitada respecto al proyecto presenta el siguiente rango:

- De 600 a 800 mm.

Carta 13. Precipitación promedio anual



Aire

Para este factor es importante establecer que no se tienen reportes de la calidad del aire de la zona, sin embargo para su análisis, se determinó una calidad de tipo medio debido a su cercanía con vialidades importantes, la dirección y velocidad del viento. Dicha calidad mantiene a los contaminantes de acuerdo al Índice Metropolitano de la calidad del aire por debajo de los 100 IMECAS.

Intemperismos Severos

De acuerdo a la estación climatológica 1062 anteriormente mencionada, la cual recopila información de 1951 al 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA)

Tabla 18. Evaporación total normal

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	139	155.7	211.7	237.3	258.7	229.9	207.8	201.5	180.7	174.7	152.5	135.2	2,284.7
Años con datos	42	43	44	43	44	44	45	44	45	44	43	45	

Tabla 19. Número de días con lluvia

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Lluvia	2.1	1.5	1.6	1.8	4.2	11	14.4	13	10.5	4.8	1.6	1.4	67.9
Años con datos	48	49	50	50	50	48	49	49	50	50	49	50	

Tabla 20. Número de días con niebla

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Niebla	0	0.2	0.1	0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	2.1
Años con datos	44	45	46	46	46	46	46	46	47	46	45	46	

Tabla 21. Número de días con granizo

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Granizo	0	0	0	0	0	0.2	0.3	0.3	0.2	0	0	0	1
Años con datos	44	45	46	46	46	46	46	46	47	46	45	46	

Tabla 22. Número de días con tormentas eléctricas

dicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	Annual	
Tormenta eléctrica	0.3	0.3	0.2	0.2	0.6	1.6	2.4	1.8	1.4	0.8	0.2	0.1	9.9
Años con datos	44	45	46	46	46	46	46	46	47	46	45	46	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de 2,284.70 mm., en cuanto a lluvias se observan 67.9 días al año, 2.1 días con niebla, 1 día con presencia de granizo y aproximadamente 9.9 días con tormentas eléctricas.

Geomorfología

El municipio de Cortazar está situado a los 100° 52' 58'' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y a los 20° 28' 59'' de latitud norte, su altura sobre el nivel del mar es de mil 730 metros. Limita al norte con los municipios de Villagran y Celaya, al este con Celaya y Tarimoro, al oeste con Salamanca y Jaral del progreso y al sur con Salvatierra.

El territorio comprende la planicie dentro de la región Bajío, está limitado al norte, por estribaciones de la Sierra de las Gallinas (conocida localmente como Sierra de Comonfort); al noroeste, por el Cerro de Jocoque (o Xocoqui); al sureste, por las montañas de Apaseo el Alto y por el Cerro Pelón; y al suroeste, por el sistema montañoso de la Gavija.

La superficie estatal forma parte de las provincias: **Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico.**

De acuerdo con las formas del relieve la superficie del estado se puede dividir en dos zonas: la porción centro-norte y nororiental con sierras en forma de meseta y sierras con altura de 2,140 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), como la sierra El Azafrán, conformada por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro), separadas por llanuras (terrenos planos a baja altura sobre el nivel del mar) en donde se encuentran las localidades de Santa Bárbara, San Felipe y San

Luis de la Paz.

Al suroriente de San José Iturbide las alturas máximas son mayores a 3,000 metros, la ciudad de Guanajuato se encuentra en una serranía conformada en la parte norte por rocas de origen ígneo extrusivo o volcánico (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra) y las que se extienden al noroccidente por rocas ígneas intrusivas (formadas debajo de la superficie de la Tierra), metamórficas (han sufrido cambios por la presión y las altas temperaturas) y sedimentarias.

La parte centro-sur, occidental y suroriental está conformada por los volcanes Los Agustinos 3,110 m.s.n.m., cerro Culiacán 2,830 m.s.n.m. y Sierra de Pénjamo 2,510 m.s.n.m., separados por llanuras, lomerios y valles.

El área del proyecto se localiza dentro de la provincia fisiográfica:

- **Eje Neovolcánico**

Y se localiza en la subprovincia fisiográfica:

- **Bajío Guanajuatense**

Provincia Eje Neovolcánico

Esta provincia ha sido descrita como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales.

Esta faja volcánica tiene unos 900 Km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Abarca parte de los estados de

Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave.

Colinda al norte con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo de México.

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

La provincia está constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, entre otros.

La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica. Algunos lagos importantes son: Chapala, Pátzcuaro, Texcoco y Totolcingo.

Planicies como las de Zumpango, Chalco, el Valle de México y diversos llanos del Bajío Guanajuatense, fueron formadas por lechos de lagos antiguos. Algunos de los principales aparatos volcánicos que se localizan en esta provincia son: San Juan, Sangangüey, Volcán de Tequila, Ceboruco, Volcán de Colima, Popocatepetl, Iztaccihuatl, Matlalcueye (Malinche), Atlítzin (cerro La Negra), Cofre de Perote y Citlaltépetl (Pico de

Orizaba).

Dentro del territorio del estado de Guanajuato se localizan tres provincias fisiográficas: en la porción nororiental, la sierra Madre Oriental; en la parte norte – central, la Mesa del Centro, y en la parte centro – sur, Eje Neovolcánico Transversal (Faja Volcánica Transmexicana o Cinturón Volcánico Mexicano).

Subprovincia Bajío Guanajuatense

Es una región llana, interrumpida por algunos lomeríos y cerros aislados, destacando La Gavia y El Culiacán; y cráteres extinguidos en Salamanca, Valle de Santiago y Yuridia.

Esta región, ocupa toda la parte del estado que se ubica al sur de la Sierra de Guanajuato. Se caracteriza por una llanura de 1,700 a 1,800 metros de altitud sobre el nivel del mar y en su mayoría está ocupada por labores agrícolas altamente tecnificadas. Los suelos son de tipo chernozem de color negro y chesnut, con predominio de los primeros. La precipitación pluvial anual promedio es de 700 mm, y se considera que las tierras de esta zona son de las más ricas del país.

Expuesto lo anterior y de acuerdo a la carta de geomorfología encontramos que en el sistema ambiental existe un tipo de tofoforma y el proyecto también se encuentra en ella:

- Llanura

Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas creadas con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana creados desde inicios de siglo pasado, con base en grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el mismo siglo.

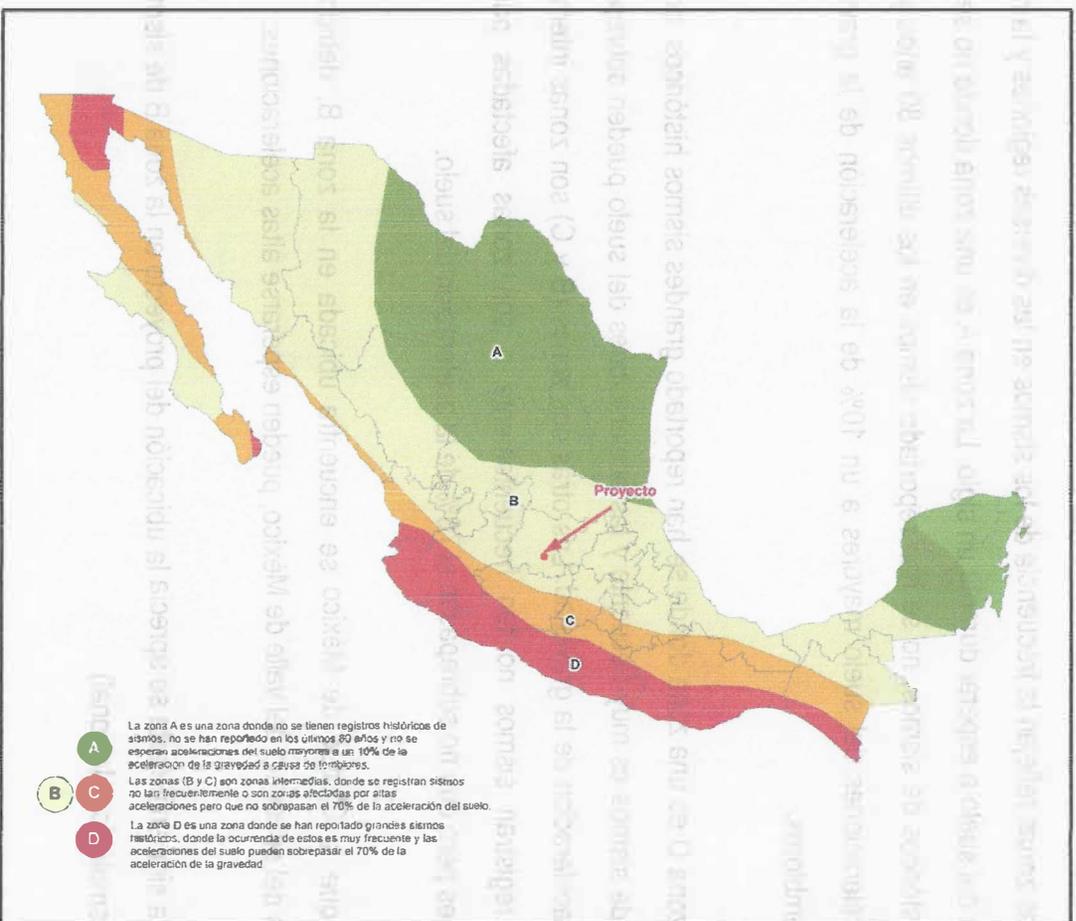
Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones.

En la siguiente carta se aprecia la ubicación del proyecto en la zona B de sismicidad.
(Servicio Sismológico Nacional)

<p>Ubicación del proyecto respecto a la Regionalización Sísmica de México</p>	
<p>Simbología</p>	
	<p>Proyecto</p>
<p>0 625 125 250 375 500 Km ESCALA 1 10 500 000</p>	
<p>Elaborado por: MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.</p>	
<p>Informe Preventivo de Impacto Ambiental</p>	
<p>Datos de Proyección Datum WGS84, Zona UTM 14N</p>	
<p>Fuente: Marco Geoestadístico Municipal 2014 (INEGI). Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 (INEGI). C conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C64 y F14C74 (INEGI).</p>	



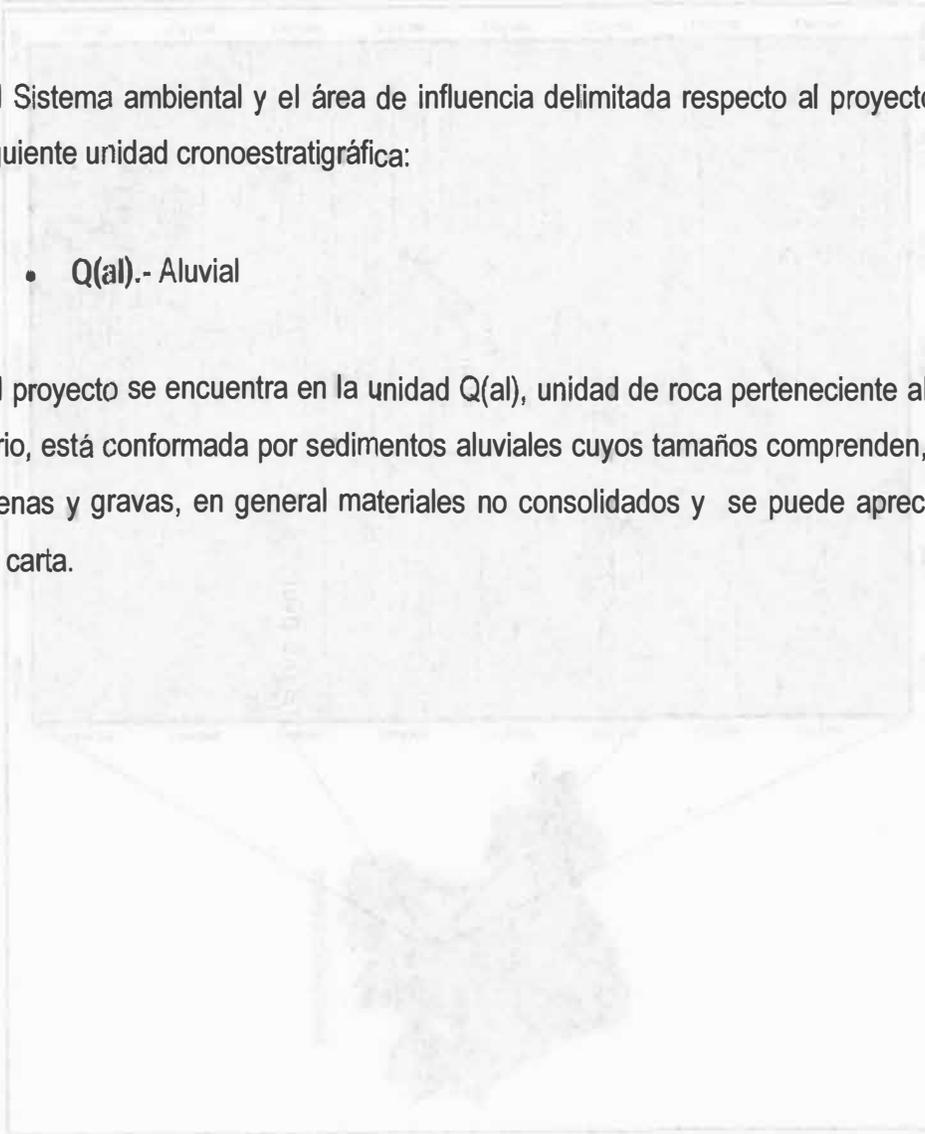
Geología

El aspecto del paisaje natural actual de Cortazar, es entonces, el resultado de la acción de diversos factores ambientales que han operado desde el pasado reciente sobre los bloques geológicos establecidos con anterioridad. Estos factores incluyen, principalmente, la acción tanto destructiva como constructiva de los agentes del intemperismo y la erosión, que denudan y modifican las topofomas y dan pie a la formación de depósitos aluviales y suelos.

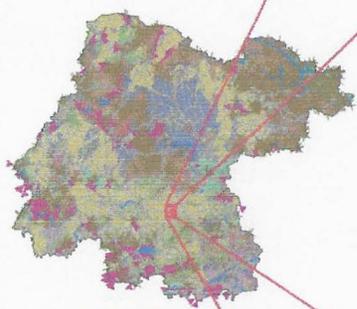
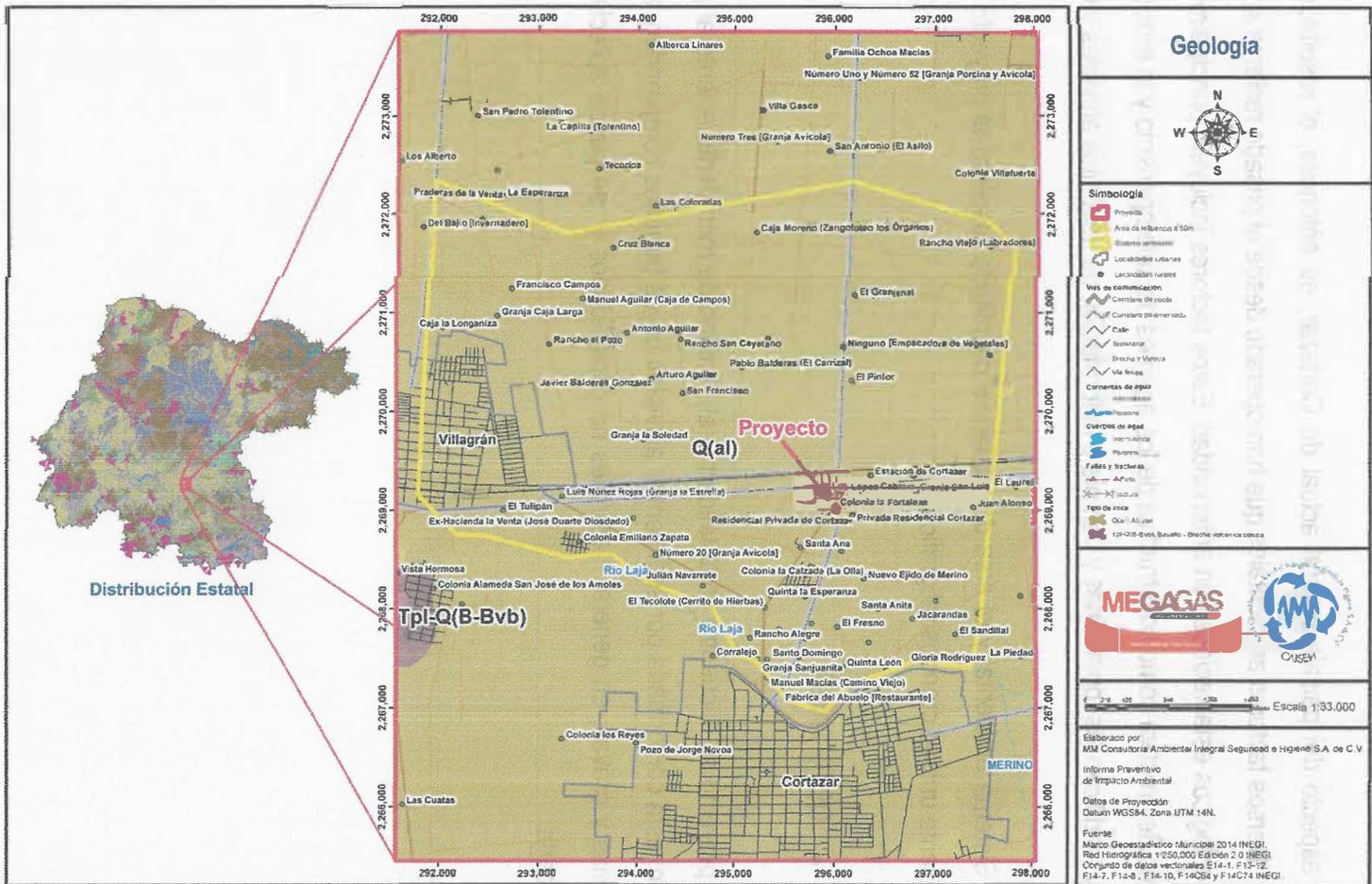
El Sistema ambiental y el área de influencia delimitada respecto al proyecto cuenta con la siguiente unidad cronoestratigráfica:

- Q(al).- Aluvial

El proyecto se encuentra en la unidad Q(al), unidad de roca perteneciente al periodo cuaternario, está conformada por sedimentos aluviales cuyos tamaños comprenden, arcillas, limos, arenas y gravas, en general materiales no consolidados y se puede apreciar en la siguiente carta.



Carta 16. Geología



Edafología

La edafología es la rama de la ciencia que se especializa en el estudio del suelo y sus características, entendiendo que éste medio es sumamente importante para el desarrollo de la relación entre la fauna y flora.

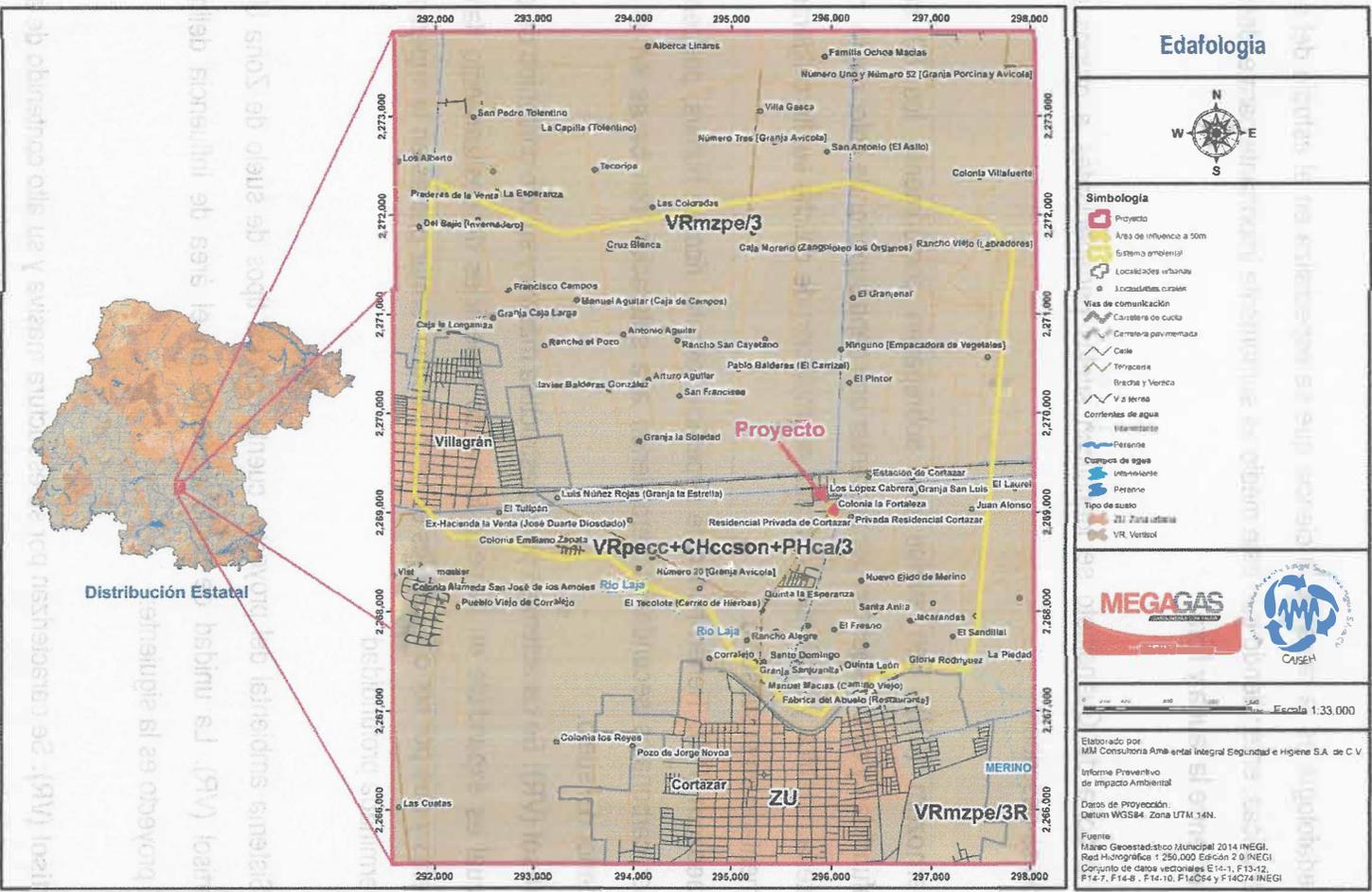
En la zona de Guanajuato se identifican suelos pertenecientes a grupos que a continuación se describen:

- **Chernozem (CH):** Son suelos que sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y nutrientes, con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo.
- **Phaeozem (PH):** Tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus, pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.
- **Vertisol (VR):** Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad

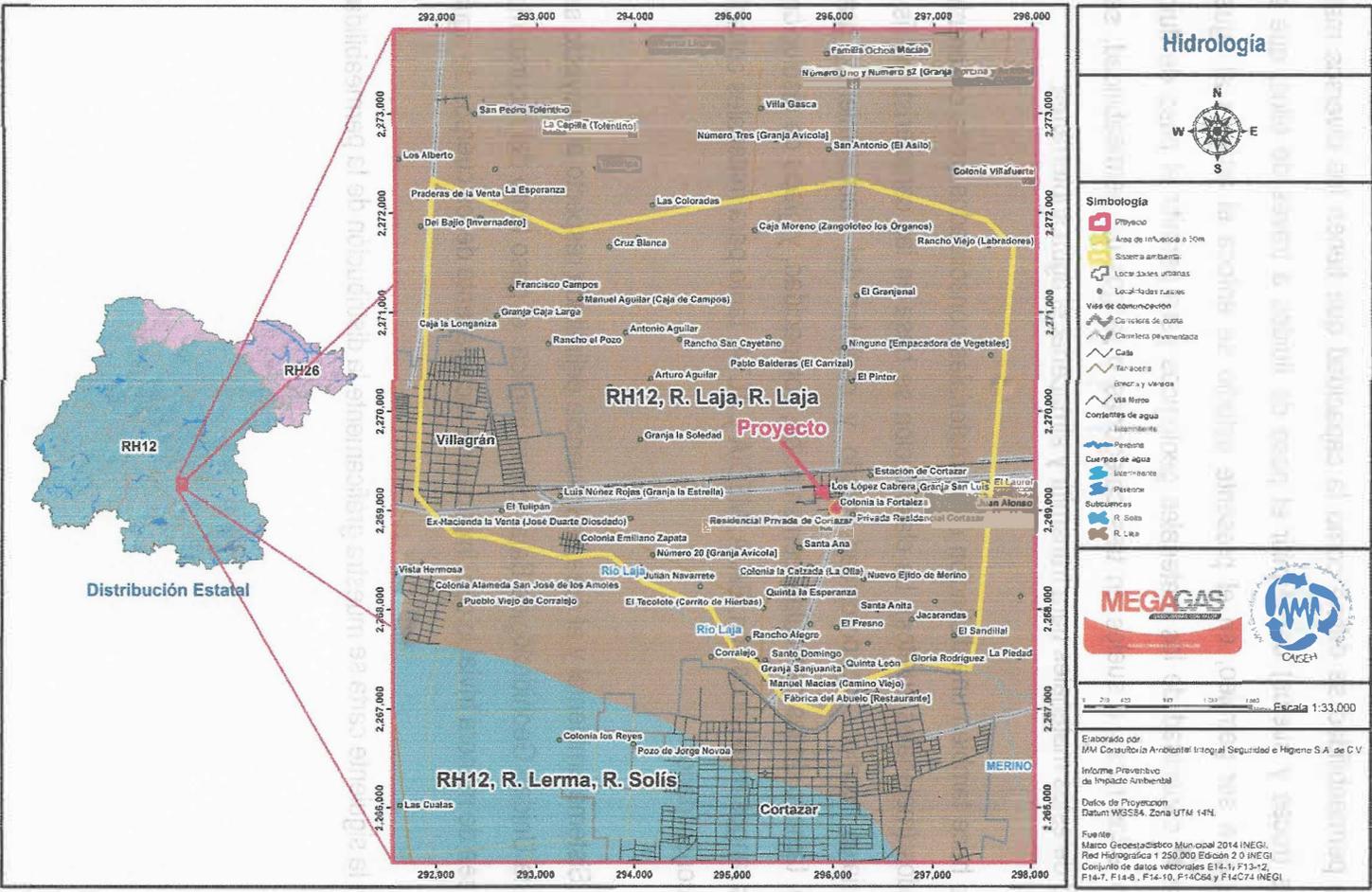
El Sistema ambiental del proyecto cuenta con los tipos de suelo de Zona Urbana (ZU) y Vertisol (VR). La unidad de suelo existente en el área de influencia delimitada respecto al proyecto es la siguiente:

Vertisol (VR): Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables

Carta 17. Edafología



Carta 18. Hidrología



Permeabilidad

La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que aunque puede llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca el análisis al agua. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

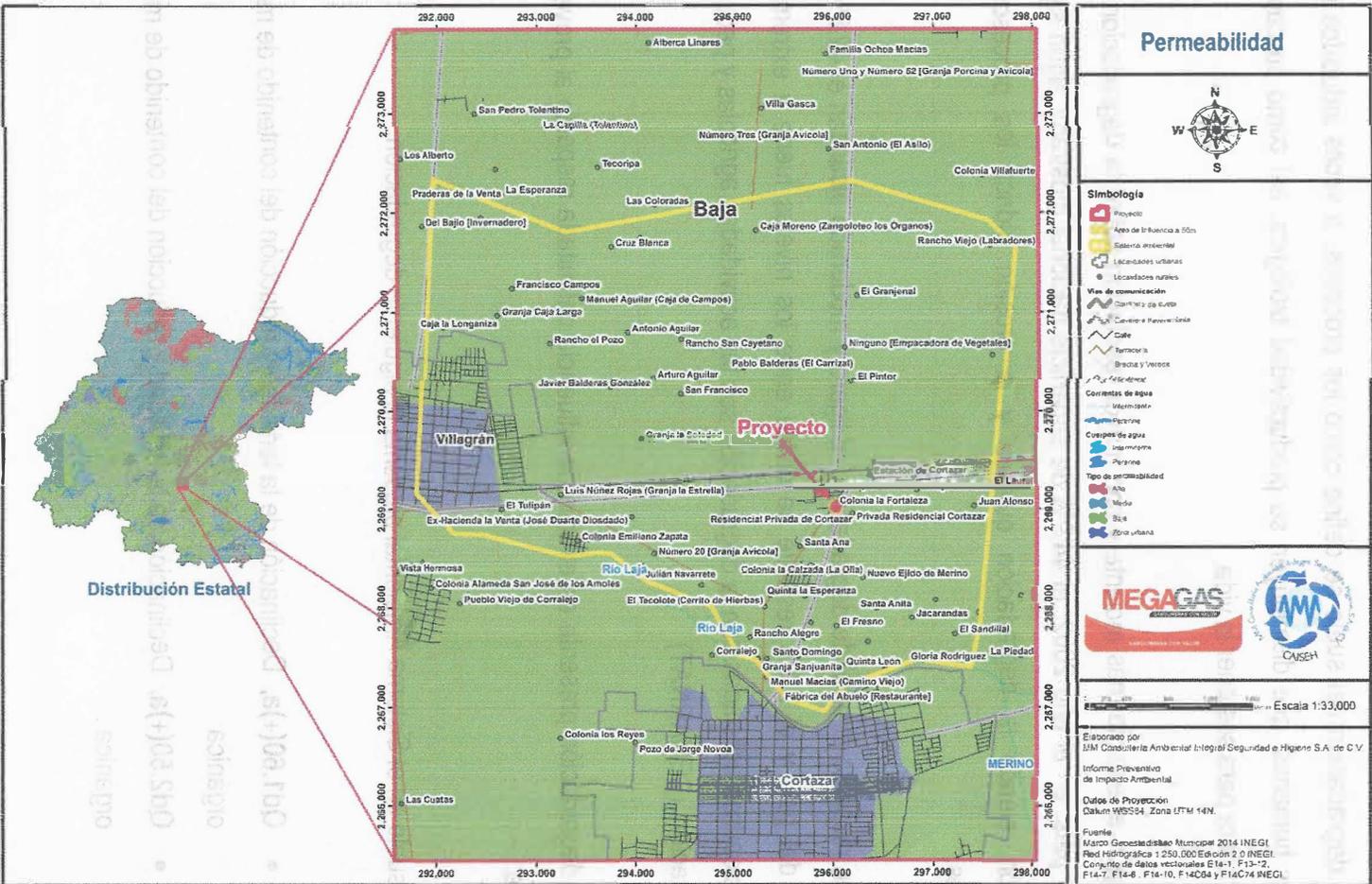
Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: BAJA, MEDIA y ALTA, tanto para materiales consolidados como no consolidados.

El Sistema ambiental y el área de influencia delimitada respecto al proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica Baja, lo que implica el paso lento del recurso hídrico al subsuelo sea de manera trivial lo cual implica una recarga lenta de los cuerpos de agua .

En la siguiente carta se muestra gráficamente la distribución de la permeabilidad.



Carta 19. Permeabilidad



Degradación del Suelo

La degradación del suelo se define como los procesos, a veces inducidos por las actividades humanas, que disminuyen su productividad biológica, así como su capacidad actual y/o futura para sostener la vida.

Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el 44.9% de superficie nacional mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes.

Con respecto al nivel de degradación, el ligero y moderado alcanzan el 42.8% de la superficie del país y el 2.1% restante se divide entre los niveles fuerte y extremo. Las principales causas asociadas con la degradación son las actividades agrícolas y pecuarias y la deforestación. (SEMARNAT)

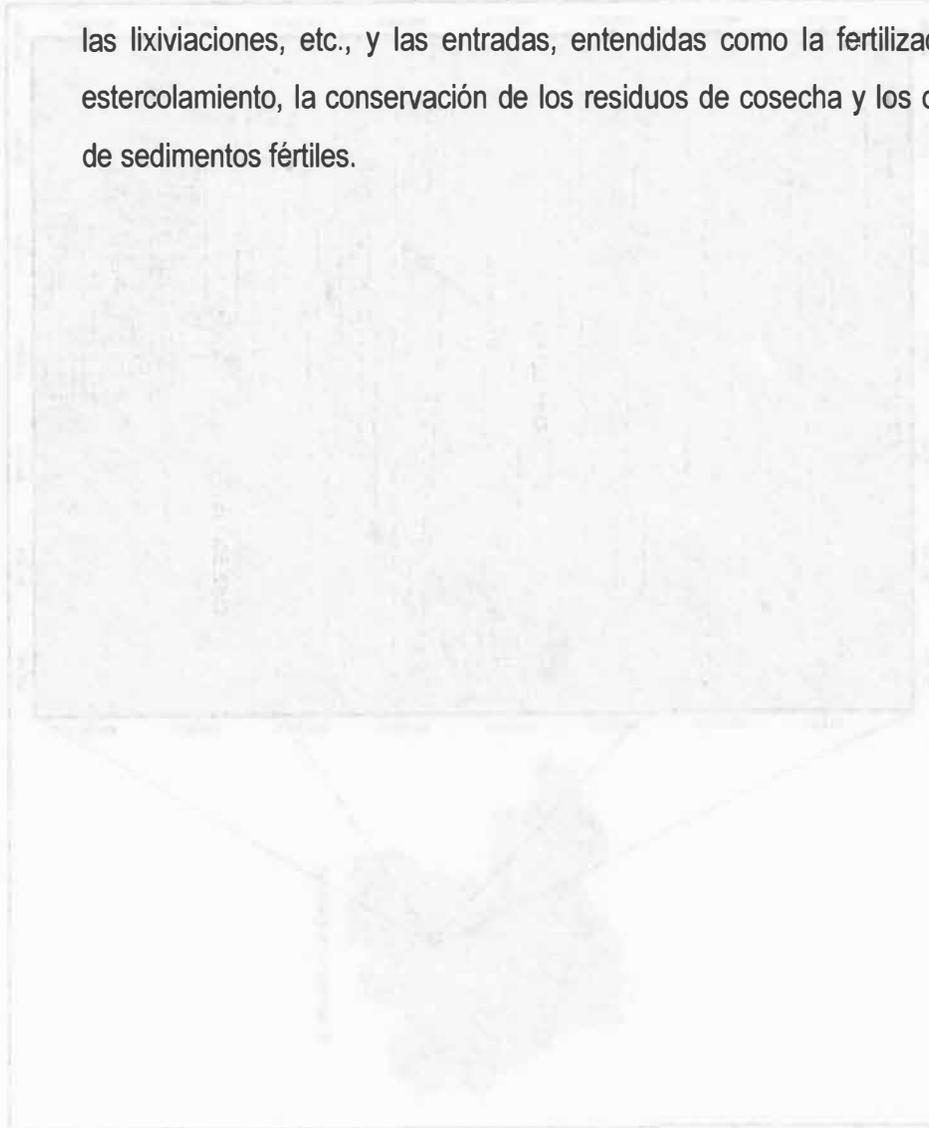
La degradación presente en el área de influencia delimitada respecto al proyecto es la siguiente:

El suelo en el Sistema Ambiental presenta la siguiente degradación:

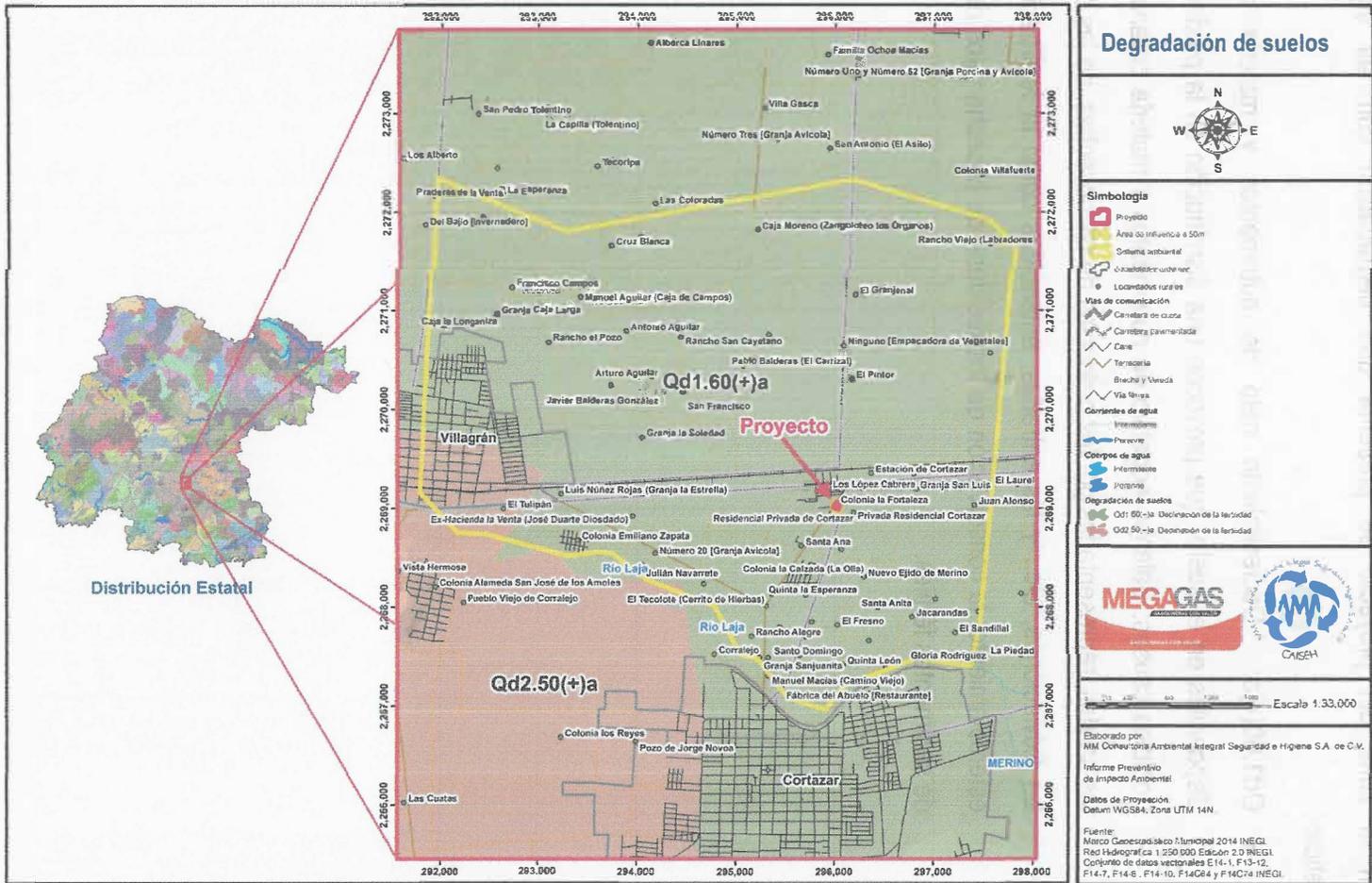
- Qd1.60(+)**a**, Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica
- Qd2.50(+)**a**, Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica

En la zona del proyecto se presenta una degradación con las siguientes características:

- **Qd1.60(+)**a: Decrecimiento neto de nutrientes y materia orgánica disponibles en el suelo, que provocan una disminución en la productividad. Posibles causas: Balance negativo de nutrientes y materia orgánica entre las salidas, representadas por los productos de las cosechas, de las quemas, las lixiviaciones, etc., y las entradas, entendidas como la fertilización o el estercolamiento, la conservación de los residuos de cosecha y los depósitos de sedimentos fértiles.



Carta 20. Degradación de suelos



Aspectos bióticos

Vegetación terrestre

De acuerdo al mapa "Uso de Suelo y Vegetación Serie V escala 1:250 000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo" elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

El tipo de uso de suelo y vegetación en el Sistema ambiental es de:

- Agricultura de Riego
- Agricultura de Temporal
- Zona Urbana y
- Asentamientos Urbanos

Asentamientos Humanos

Los asentamientos humanos son el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran (Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2016).

Agricultura de Riego

Es el suministro de las necesarias cantidades de agua a los cultivos mediante diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere inversiones de capital

y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, albercas, etc., que exigen, a su vez, un desarrollo técnico avanzado, a todos los cultivos de ciclo largo, es decir, que su periodo vegetativo se extiende más allá de doce meses y por lo regular una vez establecida la plantación, se obtienen varias cosechas.

Agricultura de Temporal

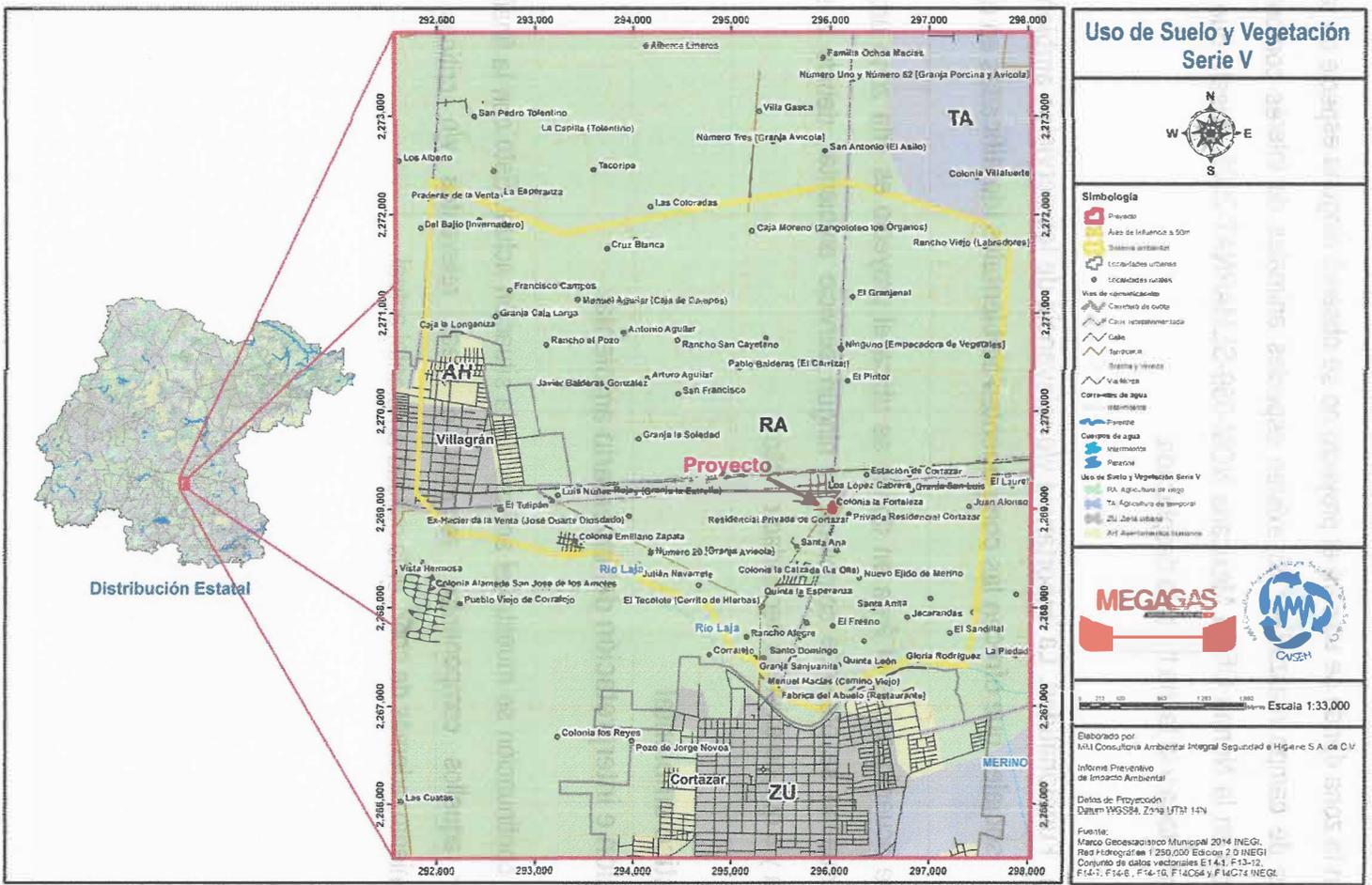
La agricultura de temporal es un sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad

Zona Urbana

Es aquella zona que se encuentra habitada por una cantidad mayor a los 2000 habitantes, esta se caracteriza por su amplio desarrollo en los sectores de industrias y sectores de servicios, en consideración a estos dos aspectos las zonas urbanas son autosuficientes y dan una mayor capacidad de sostenimiento a una sociedad.

El área del proyecto se encuentra en una Zona de **Agricultura de Riego**.

Carta 21. Uso de suelo y vegetación Serie V



Fauna

En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó ninguna especie de fauna en las visitas de campo realizadas. No existen especies animales de interés conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2005, puesto que es una zona ya afectada y la fauna ha sido desplazada.

- e) **Funcionalidad.** La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.

De acuerdo a que el área en donde se ubica el proyecto es una zona urbana se destaca que no se pretende comprometer ningún servicio ambiental, debido a su baja presencia y a que no existe la necesidad de ellos.

Diagnóstico ambiental

Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación se muestra el análisis de la situación actual. Esto con la finalidad de identificar aquellos componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento, además de conocer la calidad ambiental actual.



Tabla 23. Análisis de la situación actual de los factores ambientales

Factor Ambiental	Unidad a analizar	Análisis de la situación actual del componente
Aire	Clima	<p>En el área del proyecto de estudio existe el siguiente tipo de clima:</p> <p>BS1hw: Clima semiárido semicálido de tipo estepario, con una temperatura media anual menor de 18 °C a 22 °C, con régimen de lluvias en verano escasas todo el año o sequía en invierno, temperatura del mes más frío entre 6°C y 8°C (invierno fresco); con temperatura media del mes más cálido menor a 18° C y temperatura del mes más caliente bajo 34°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T mayor de 22.9, es decir, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y el porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.</p>
	Litología del área	<p>En el área del proyecto se presenta en la siguiente unidad cronoestratigráfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Q(al).- Aluvial <p>El proyecto se encuentra en la unidad Q(al), unidad de roca perteneciente al periodo cuaternario, está conformada por sedimentos aluviales cuyos tamaños comprenden, arcillas, limos, arenas y gravas, en general materiales no consolidados y se puede apreciar en la siguiente carta.</p>
Geología y Geomorfología	Relieve del área de estudio	<p>El municipio de Cortazar está situado a los 100° 52' 58" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y a los 20° 28'59" de latitud norte, su altura sobre el nivel del mar es de mil 730 metros. Limita al norte con los municipios de Villagran y Celaya, al este con Celaya y Tarimoro, al oeste con Salamanca y Jaral del progreso y al sur con Salvatierra.</p> <p>El territorio comprende la planicie dentro de la región Bajío, está limitado al norte, por estribaciones de la Sierra de las Gallinas (conocida localmente como Sierra de Comonfort); al noroeste, por el Cerro de Jocoque (o Xocoqui); al sureste, por las montañas de Apaseo el Alto y por el Cerro Pelón; y al suroeste, por el sistema montañoso de la Gavia.</p> <p>El área del proyecto se localiza dentro de la provincia fisiográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eje Neovolcánico <p>Y se localiza en la subprovincia fisiográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajío Guanajuatense <p>Topografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llanura



Factor Ambiental	Unidad a analizar	Análisis de la situación actual del componente
Edafología	Suelos	<p>En la zona de Guanajuato se identifican suelos pertenecientes a grupos que a continuación se describen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chernozem (CH): Son suelos que sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y nutrientes, con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. • Phaeozem (PH): Tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus, pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. • Vertisol (VR): Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad <p>La unidad de suelo existente en el área de influencia delimitada respecto al proyecto es la siguiente:</p> <p>Vertisol (VR): Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables</p>
Hidrología	Superficial	El área del proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH-12 Lerma-Santiago y está dentro de la Cuenca del Río Laja , en la Subcuenca del Río Laja .
	Permeabilidad	El área del proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica Baja, lo que implica el paso lento del recurso hídrico al subsuelo sea de manera trivial lo cual implica una recarga lenta de los cuerpos de agua .
Vegetación	Vegetación Terrestre	<p>El tipo de uso de suelo y vegetación serie V presente en el área del proyecto es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura de Riego <p>Agricultura de Riego</p> <p>Es el suministro de las necesarias cantidades de agua a los cultivos mediante diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere inversiones de capital y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, albercas, etc., que exigen, a su vez, un desarrollo técnico avanzado, a todos los cultivos de ciclo largo, es decir, que su periodo vegetativo se extiende más allá de doce meses y por lo regular una vez establecida la plantación, se obtienen varias cosechas.</p>
Fauna	Fauna Terrestre	En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó ninguna especie de fauna en las visitas de campo realizadas.

En conclusión se destaca que no se puede establecer una cuantificación del estado



de deterioro y/o conservación del ecosistema en donde se incidirá el proyecto, sin embargo, se recalca que la zona en donde se ubicará el proyecto ya se encuentra sumamente impactada por la presencia del hombre debido a que es una zona urbanizada y de agricultura de riego.



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

a) Metodología para evaluar los impactos ambientales

Los métodos utilizados en el presente estudio para la identificación y evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus componentes son la "Matriz Causa-Efecto" y la "Metodología de Domingo Gómez Orea" (2013). Estos son métodos cualitativos y cuantitativos muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto, así como establecer medidas correctas para contrarrestar efectos negativos que pudieran ocasionar un desequilibrio ecológico.

Con el primer método en las entradas de filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes entre las actividades que se llevarán a cabo y el entorno en el que se pretende realizar el proyecto.

El primer método originalmente cuenta con ocho mil ochocientas interacciones posibles (conocido como Método de Leopold), sin embargo son pocas las que resultan de interés especial, por otro lado es necesario recordar que no todas las acciones se aplican en todos los proyectos, y que no todos los componentes ambientales afectables potencialmente son realmente susceptibles de ser modificados, con lo que la matriz de interacción se reduce notablemente, así como el número de interacciones, hasta el punto de permitir que la información que se obtenga de esta matriz sea manejable.

Además, de acuerdo a las características propias del proyecto, es posible que puedan agregarse otras acciones y parámetros que no estén contenidos en las listas de verificación sugeridas por el método.

El primer paso para la utilización de Matriz de Causa-efecto consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos a tener en cuenta. Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- **Magnitud**, según el número de 1 a 3, en el que 3 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado, y 1 la mínima.

- **Importancia** (ponderación), que da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados, se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo respectivamente.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa es la acción propuesta, para definir esto se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, sólo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero, y adicionarlos algebraicamente según cada columna. De igual forma las mismas estadísticas que se hicieron para cada columna deben hacerse para cada fila.

En síntesis para elaborar la Evaluación de Impactos de la Matriz de Causa-Efecto, se aplicaron los siguientes procedimientos:

1. Determinar el área a evaluar.
2. Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
3. Determinar para cada acción, que elementos se afectan, (Indicadores ambientales).
Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
4. Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 3.
5. Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 3.
6. Determinar si la magnitud, es positiva o negativa.
7. Determinar cuantas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivo o negativas.
8. Establecer los números de impactos positivos y negativos.
9. Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
10. Establecer las sumatorias totales de los impactos.

A partir de esto se procederá a su evaluación con base a Domingo Gómez Orea para de esta manera poder establecer correctas medidas ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación.



Respecto a posibles impactos ambientales que se generarán, se menciona que la obra estará dividida en cinco etapas, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de sitio, en cada una de estas etapas se llevarán a cabo diferentes actividades, las cuales perturbarán o provocarán efectos en mayor o menor medida la calidad ambiental del sitio.

A continuación se mencionan las perturbaciones o efectos, por etapa de desarrollo del proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO

Nivelación y conformación del terreno y excavación para el área de tanques de almacenamiento.- Se consideran las dispersiones de partículas y polvos por el movimiento de tierras ocasionado en estas actividades.

Operación de maquinaria y vehículos.- Se considera la operación de unidades de transporte, incluyendo vehículos pesados, así como maquinaria propia de esta etapa del proyecto, como retroexcavadoras, tractores, etc. Al respecto los efectos sobre el ambiente serán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera provenientes de la combustión en motores. Asimismo, las dispersiones de partículas o polvo durante el transporte, la carga y descarga de materiales y suelo.

CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción incluye todas las actividades de cimentación, construcción de infraestructura, colocación de tanques subterráneos de almacenamiento, acabados y conformación de áreas verdes.



Construcción de instalaciones generales.- Esta actividad incluye la construcción propiamente de las instalaciones como son: zona de tanques, zona de dispensarios (Gasolina Magna y Premium y diésel), zona de llenado remoto para gasolinas y diésel (descarga de auto tanques), cisterna, trampa de grasas, fosa séptica, cuarto de sucios, cuarto de residuos peligrosos, cuarto de control, cuarto de máquinas, cuarto eléctrico, bodega de limpios, área de recuento, cuarto para empleados, vestíbulo, sanitarios públicos, áreas verdes, local comercial, estacionamiento y área de circulación y banquetas.

Acabados.- En esta parte se llevan a cabo las actividades que tengan que ver con los acabados en la parte de infraestructura como aplicación de pintura en muros, colocación de ventanas, instalación sanitaria e hidráulica, colocación de señalamientos informativos, señalamiento vial, conformación de áreas verdes, etc.

No se identifica efectos ambientales por modificación al paisaje actual debido a que la zona donde se instalará la estación de servicio no se observan paisajes excepcionales y es una zona donde existen construcciones por lo cual no se altera el entorno.

En resumen, en la etapa de construcción los efectos serán muy similares a los de la etapa de preparación, los efectos benéficos se producirán sobre los componentes sociales y económicos, por el contrario, los impactos adversos incidirán sobre los componentes del medio natural.

Colocación de tanques subterráneos de almacenamiento.- La colocación de los tanques de almacenamiento se hará de acuerdo a lo que indique el fabricante y serán puestos sobre bases completamente firmes que el perito en seguridad estructural definirá.



Durante las actividades de construcción se ven beneficiados los componentes sociales y económicos, al contratar personal y crear una derrama económica en el área del proyecto.

Parte de los efectos adversos son temporales y sin sinergismo.

El manejo y disposición de los residuos generados en esta etapa es uno de los puntos principales, ya que se debe tener mucho cuidado para evitar la contaminación al ambiente y crear focos de infección. Entre los principales residuos están los generados por los propios trabajadores (Residuos Sólidos Urbanos: residuos de comida, residuos de envoltura de alimentos, envases de bebidas, etc.) y los remanentes de los materiales de construcción.

Los materiales de construcción pueden crear afectaciones al ambiente si no se almacenan adecuadamente. Los materiales a granel pueden deslavarse y afectar la capa de suelo.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa la actividad principal es la comercialización del combustible, y las principales afectaciones serán a causa de las actividades humanas (personas que laboraran en la estación de servicio y clientes) por la generación de residuos sólidos urbanos y la generación de residuos peligrosos como estopas impregnadas de aceite, botes vacíos de producto de la comercialización de lubricantes y aceites.

Mientras que en la etapa de mantenimiento se considera el mantenimiento tanto a instalaciones operativas como al de los tanques de almacenamiento y de áreas verdes.



El mantenimiento a todas estas áreas producirá la generación de residuos sólidos urbanos producto de la ingesta de los trabajadores, residuos peligrosos como embalajes impregnados de aceite, botes y estopas impregnados de aceite y por ultimo residuos de manejo especial como podrían ser restos de capa vegetal resultado del mantenimiento de las áreas verdes.

ABANDONO

En caso de llevar a cabo el abandono de sitio, se deberá cumplir con los lineamientos con respecto al retiro de tanques de almacenamiento subterráneo y se deberá realizar el retiro definitivo de la tubería en operación.

Todos los residuos peligrosos generados en el desmantelamiento de la estación de servicio se manejarán de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en su reglamento en materia de Residuos Peligrosos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Estableciendo todo lo anterior, en la siguiente Matriz de Causa - Efecto se analizan los efectos ambientales generados por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.



Tabla 24. Matriz de Causa - Efecto

Etapa	Preparación del Sitio		Construcción			Operación y mantenimiento				Abandono del sitio		Particulares					Valoración Cuantitativa										
	Actividad	Factor ambiental	Nivelación y conformación	Excavación para tanques de almacenamiento	Construcción de instalaciones generales	Acabados generales	Instalación de dispensarios	Descarga de autotancques	Almacenamiento de combustible	Venta de combustible	Mantenimiento de infraestructura y áreas verdes	Reforestación	Actividades numanas	Uso de maquinaria y vehículos	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos peligrosos	Número de impactos positivos	Número de impactos negativos	Sumatoria total de impactos							
			A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I							
Medio biótico																											
Aire																											
Generación de emisiones a la atmósfera			-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	-5		
Generación de ruido			-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	-6		
Agua																											
Demanda de agua			-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	3	-3		
Generación de aguas residuales			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	2	-2		
Suelo																											
Calidad del suelo			-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	-1	1	5	-4	
Medio biótico																											
Flora																											
Pérdida de cubierta vegetal			-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	-1	
Fauna																											
Desplazamiento de fauna			-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
Medio socioeconómico																											
Generación de empleos temporales y permanentes			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	9	0
Demanda de bienes y servicios			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	0
Número de impactos positivos			1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	4	0	0	0	0	15									
Número de impactos negativos			6	3	4	1	1	1	0	1	0	0	2	2	1	1	1	24									
Sumatoria total de impactos			-5	-2	-3	0	0	1	1	1	1	4	-2	-2	-1	-1	-1	-9									

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El efecto que cada actividad tiene sobre el indicador ambiental analizado se saca a partir del producto de la magnitud que la actividad va a tener por la importancia del factor ambiental.

$$MI_i = (A_i)(IA_i)$$



Dónde:

MI_i = Magnitud del impacto

(A_i) = Actividad a realizar

(IA_i) = Factor ambiental

A través de los cuales se sacaron el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente se realizó la sumatoria total de impactos de esta forma podemos visualizar la forma como cada actividad del proyecto afecta a los parámetros ambientales analizados.

Los valores que se registran en sumatoria total indican cuan beneficioso o perjudicial es la actividad de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

A continuación se muestran las actividades con los valores obtenidos para evidenciar cuales en que etapas se muestran impacto negativos y positivos y así poder sustentar el desarrollo del proyecto.

Tabla 25. Resumen de la evolución de la matriz de Causa -Efecto por actividad

Actividad		Interpretación
Preparación del Sitio		
Nivelación y conformación	-5	Moderado
Excavación para tanques de almacenamiento	-2	No significativo
Construcción		
Construcción de instalaciones generales	-3	No significativo
Acabados generales	0	No significativo
Instalación de dispensarios	0	No significativo
Operación y mantenimiento		
Descarga de autotanques	1	No significativo
Almacenamiento de combustible	1	No significativo
Venta de combustible	1	No significativo
Mantenimiento de infraestructura y áreas verdes	1	No significativo
Abandono del sitio		
Reforestación	4	Moderado
Particulares		
Actividades humanas	-2	No significativo
Uso de maquinaria y vehículos	-2	No significativo

Actividad	Valor	Interpretación
Generación de residuos sólidos urbanos	-1	No significativo
Generación de residuos de manejo especial	-1	No significativo
Generación de residuos peligrosos	-1	No significativo

Se aplica el mismo criterio para las filas de la matriz y se observa los impactos hacia los componentes ambientales:

Tabla 26. Resumen de la valoración de la matriz de Causa - Efecto para los componente o factores ambientales

Componente ambiental	Valor	Interpretación
Medio biótico		
Aire		
Generación de emisiones a la atmósfera	-5	Moderado
Generación de ruido	-6	Moderado
Agua		
Demanda de agua	-3	No significativo
Generación de aguas residuales	-2	No significativo
Suelo		
Calidad del suelo	-4	Moderado
Medio biótico		
Flora		
Pérdida de cubierta vegetal	-1	No significativo
Fauna		
Desplazamiento de fauna	0	No significativo
Medio socioeconómico		
Generación de empleos temporales y permanentes	9	Significativo
Demanda de bienes y servicios	3	No significativo

En conclusión se encuentran efectos adversos al medio ambiente por la nivelación, conformación y excavación, sin embargo estos son mínimos por lo cual existen medidas de prevención y mitigación que pueden reducir los efectos.

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

En la siguiente tabla se analizan los impactos ambientales identificados a partir de la matriz de Causa - Efecto por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 27. Impactos Identificados

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
Aire	Preparación del Sitio	Desmante y despalde	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de desmante y despalde, debido al paso de maquinaria y vehículos en el área del proyecto.
		Excavación para tanques de almacenamiento	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en la actividad de excavación para tanques, debido al paso de maquinaria y vehículos en el área del proyecto.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en la construcción de las instalaciones generales
		Acabados generales	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción, debido a la operación de la maquinaria y equipos de construcción.
		Instalación de dispensarios	Generación de ruido derivada de las actividades de instalación de dispensarios, debido a la operación de la maquinaria y equipos de construcción.
	Operación y mantenimiento	Descarga de auto tanques	Emisión de vapores fugitivos derivados de la descarga de auto tanques y del trasiego a vehículos (venta).
	Particulares	Uso de la maquinaria y vehículos	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas y gases de combustión derivado del uso de la maquinaria y vehículos.
Agua	Preparación del Sitio	Desmante y despalde	Demanda de agua para realizar riegos de auxilio durante el desmante y despalde del terreno
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, sin generación de aguas residuales.
	Operación y mantenimiento	Venta de combustibles	Demanda de agua para las actividades cotidianas además de generación de aguas residuales por parte del uso de los sanitarios.
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua y generación de aguas residuales durante todas las etapas del proyecto.
Suelo	Preparación del sitio	Desmante y despalde	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de individuos arbóreos y limpieza general del terreno
		Excavación para tanques de almacenamiento	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de este componente para la introducción de los tanques de almacenamiento.
	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Afectación a la calidad del suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos durante todas las etapas del proyecto.
		Generación de residuos de	Afectación a la calidad del suelo debido a la generación de residuos de manejo especial producto de los procesos de

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
		manejo especial	excavación
		Generación de residuos peligrosos	Afectación a la calidad del suelo producto de la generación de residuos peligrosos producto de las actividades inherentes en el proyecto que pudieran ser derramados al suelo y que pudieran afectar negativamente la calidad del suelo.
Flora	Preparación del Sitio	Desmote y despalle	Afectación a la flora debido a la remoción/reubicación de los estratos arbóreos presentes.
	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local
Fauna	Preparación del Sitio	Desmote y despalle	Afectación a la fauna debido a su desplazamiento de la zona del proyecto.
	Abandono del sitio	Reforestación	La reforestación generará un aumento de la población de la fauna local, así como un aumento en la cubierta vegetal de la zona y la calidad paisajística.
Socio-económico	Particulares	En diversas actividades	Se generarán empleos temporales preferentemente de trabajadores locales de las comunidades cercanas al proyecto.
		En diversas actividades	La demanda de bienes y servicios será en todas las etapas en algunos casos de forma temporal

Evaluación de Impactos Ambientales

A partir de la identificación de los impactos ambientales se procede a su evaluación con base a la metodología propuesta por Domingo Gómez Orea que nos permite determinar la importancia del impacto para poder establecer las medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o de compensación, los criterios que se consideran son los siguientes:

- **Naturaleza (NA)** (Si es beneficioso o perjudicial)
- **Acumulación (AC)** (Incremento Progresivo)
- **Relación causa - efecto (EF)** (Relación Causa-Efecto)
- **Extensión (EX)** (Área de Influencia)
- **Intensidad (IN)** (Grado de Destrucción)
- **Momento (MO)** (Plazo de manifestación)
- **Periodicidad (PR)** (Regularidad de la manifestación)
- **Persistencia (PE)** (Permanencia del Impacto)
- **Recuperabilidad (MC)** (Reconstrucción por medios humanos)

- Reversibilidad (RV) (Recuperación de condiciones iniciales)
- Sinergismo (SI) (Generación de otros impactos)
- Presencia (PNC) (Importancia del impacto)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = (NA) (AC+RCE+EX+IN+MO+PR+PE+MC+RV+SI+PCN)$$

Dónde:

I = Importancia del impacto.

Los criterios y escalas de evaluación son:

Tabla 28. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Indica si el impacto mejora o deteriora el ambiente	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple	1
		Acumulativo	2
Relación causa-efecto	Indica la vía de propagación del impacto	Indirecto	1
		Directo	2
Extensión	Refleja el grado de cobertura de un impacto en el sentido de su propagación espacial	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	3
		Total	4
		Crítico	5
Intensidad	Refleja el grado de alteración o cambio de una variable ambiental	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy alta	4
		Total	5
Momento	Indica el momento en que ocurre el impacto	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	3
		Crítico	4

Criterio	Descripción	las acciones	Valor
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto	Irregular, discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	3
Persistencia	Indica el tiempo que permanecerá el efecto a partir de la aparición	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	3
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata	1
		A medio plazo	2
		Mitigable	3
		Irrecuperable	4
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición base, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	3
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	3
Presencia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Minima	1
		Notable	2

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

- **Compatible.** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y la misma es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado.** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.
- **Severo.** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.
- **Crítico.** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras.

Considerando los valores que se asignaron a cada criterio se tienen los siguientes rangos de valores para la jerarquización de los impactos.

Tabla 29. Criterios para la jerarquización de los impactos

Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza Positiva	Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza negativa	Rango de valores
Beneficio bajo	Compatible	<12
Beneficio medio	Moderado	12-20
Beneficio alto	Severo	20-28
Beneficio muy alto	Crítico	28-34

Por lo cual una vez identificados los impactos ambientales, establecido los criterios y escala de evaluación, así como jerarquización de impactos se procedió a evaluarlos, los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 30. Evaluación de Impactos Ambientales

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													Jerarquización del impacto
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)		
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de desmonte y despalle, debido al paso de maquinaria y vehículos en el área del proyecto.	-1	1	2	1	2	3	1	1	3	2	1	1	-18	Moderado
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en la actividad de excavación para tanques, debido al paso de maquinaria y vehículos en el área del proyecto.	-1	1	2	1	2	3	1	1	3	2	1	1	-18	Moderado
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en la construcción de las instalaciones generales	-1	1	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	-16	Moderado
Generación de ruido derivada de las actividades de construcción, debido a la operación de la maquinaria y quipos de construcción.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	-15	Moderado

Impacto: Significativos/Identificados	Criterios de Impacto Ambiental													Evaluación del Impacto
	Negatividad (NA)	Acumulación (AC)	Relación efecto	Extensión	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Permanencia	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (R)	registr.	Prevalencia (PNC)		
Generación de ruido derivada de las actividades de instalación de dispensarios, debido a la operación de la maquinaria y quipos de construcción.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	-15	Moderado
Emisión de vapores fugitivos derivados de la descarga de auto tanques y del trasiego a vehículos (venta).	-1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	-17	Moderado
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas y gases de combustión derivado del uso de la maquinaria y vehículos.	-1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	-15	Moderado
Demanda de agua para realizar riegos de auxilio durante el desmonte y despalme del terreno	-1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	-14	Moderado
Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, sin generación de aguas residuales.	-1	1	1	1	1	3	1	3	1	2	1	1	-16	Moderado
Demanda de agua para las actividades cotidianas además de generación de aguas residuales por parte del uso de los sanitarios.	-1	1	2	2	2	3	2	3	1	2	1	1	-20	Moderado
Demanda de agua y generación de aguas residuales durante todas las etapas del proyecto.	-1	1	2	2	1	3	2	3	1	2	1	1	-19	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de individuos arbóreos y limpieza general del terreno	-1	1	1	1	1	2	2	3	3	2	2	1	-19	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de este componente para la introducción de los tanques de almacenamiento.	-1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	1	1	-17	Moderado
Reforestación con vegetación local	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	2	1	17	Beneficioso Medio
Afectación a la calidad del suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos durante todas las etapas del proyecto.	-1	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	-15	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la generación de residuos de manejo especial producto de los procesos de excavación	-1	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	-15	Moderado
Afectación a la calidad del suelo producto de la generación de residuos peligrosos producto de las actividades inherentes en el proyecto que pudieran ser derramados al suelo y que pudieran afectar negativamente la calidad del suelo.	-1	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	-15	Moderado

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													Jerarquización del impacto
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)		
Afectación a la flora debido a la remoción/reubicación de los estratos arbóreos presentes.	-1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	-20	Moderado
Reforestación con vegetación local	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	1	1	18	Beneficioso Medio
Afectación a la fauna debido a su desplazamiento de la zona del proyecto.	-1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	1	1	-19	Moderado
La reforestación generará un aumento de la población de la fauna local, así como un aumento en la cubierta vegetal de la zona y la calidad paisajística.	1	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	1	16	Beneficioso Medio
Se generarán empleos temporales preferentemente de trabajadores locales de las comunidades cercanas al proyecto.	1	1	2	1	1	3	3	2	1	1	2	1	18	Beneficioso Medio
La demanda de bienes y servicios será en todas las etapas en algunos casos de forma temporal	1	1	2	1	1	3	2	2	2	1	1	1	17	Beneficioso Medio

Como se puede apreciar en la tabla antes analizada, los impactos, que se encuentran dentro del área de impactos negativos, obtienen un rango moderado. Para este caso la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales

Tabla 31. Medidas propuestas

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de mitigación
Aire	Preparación del Sitio	Desmante y despalle	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las	Se contará con un programa de mantenimiento, y verificación en caso de ser aplicable, se implementarán riegos de auxilio,



Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de mitigación
			actividades de desmonte y despalme, debido al paso de maquinaria y vehículos en el área del proyecto.	además se contará con un reglamento con horario establecido de trabajo, se prohibirá el uso de claxon y se supervisará la obra.
		Excavación para tanques de almacenamiento	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en la actividad de excavación para tanques, debido al paso de maquinaria y vehículos en el área del proyecto.	Se contará con un programa de mantenimiento, y verificación en caso de ser aplicable, se implementarán riegos de auxilio, además se contará con un reglamento con horario establecido de trabajo, se prohibirá el uso de claxon y se supervisará la obra.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en la construcción de las instalaciones generales	Se contará con un programa de mantenimiento, y verificación en caso de ser aplicable, se implementarán riegos de auxilio, además se contará con un reglamento con horario establecido de trabajo, se prohibirá el uso de claxon y se supervisará la obra.
		Acabados generales	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción, debido a la operación de la maquinaria y quipos de construcción.	Se contará con un reglamento con horario establecido de trabajo, se prohibirá el uso de claxon y se supervisará la obra.
		Instalación de dispensarios	Generación de ruido derivada de las actividades de instalación de dispensarios, debido a la operación de la maquinaria y quipos de construcción.	Se contará con un reglamento con horario establecido de trabajo, se prohibirá el uso de claxon y se supervisará la obra.
	Operación y mantenimiento	Descarga de auto tanques	Emisión de vapores fugitivos derivados de la descarga de auto tanques y del trasiego a vehículos (venta).	Se contarán con procedimientos y capacitación al personal para disminuir el índice de emisión de vapores.
	Particulares	Uso de la maquinaria y vehículos	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas y gases de combustión derivado del uso de la maquinaria y vehículos.	Se contará con un programa de mantenimiento, y verificación en caso de ser aplicable, además se supervisará la obra.
Agua	Preparación del Sitio	Desmonte y despalme	Demanda de agua para realizar riegos de auxilio durante el desmonte y despalme del terreno	Se realizará un uso racional del agua, además de que se contará con supervisión para verificar este uso.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción,	Se realizará un uso racional del agua, además de que se contará con supervisión para verificar este

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción de Impacto Identificado	Medidas de Mitigación
			sin generación de aguas residuales.	uso.
	Operación y mantenimiento	Venta de combustibles	Demanda de agua para las actividades cotidianas además de generación de aguas residuales por parte del uso de los sanitarios.	Se concientizará al personal sobre el uso racional del agua, se recomendará la instalación de sanitarios ahorradores de agua, se contará con un biodigestor y una fosa séptica para recibir las aguas residuales.
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua y generación de aguas residuales durante todas las etapas del proyecto.	Se realizará un uso racional del agua, además de que se contará con supervisión para verificar este uso, durante la etapa constructiva se contratarán servicios sanitarios portátiles, durante la operación se contará con un biodigestor y una fosa séptica para recibir las aguas residuales.
Suelo	Preparación del sitio	Desmote y despalle	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de individuos arbóreos y limpieza general del terreno	Se supervisará la remoción del estrato arbóreo para garantizar en caso de ser aplicable la reubicación del individuo removido.
		Excavación para tanques de almacenamiento	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de este componente para la introducción de los tanques de almacenamiento.	Se supervisará el proceso de excavación para evitar realizar afectaciones fuera del área requerida.
	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local	Se recomendará realizar la reforestación con especies nativas de la zona.
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Afectación a la calidad del suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos durante todas las etapas del proyecto.	Se contarán con recipientes para separar de manera primaria los residuos de esta índole, se realizará un convenio con el municipio para recolección de este residuo.
		Generación de residuos de manejo especial	Afectación a la calidad del suelo debido a la generación de residuos de manejo especial producto de los procesos de excavación	El material producto de despalle y excavación que sea apto será utilizado en la nivelación del terreno, el material restante será manejado de acuerdo a un plan de manejo de residuos de manejo especial.
		Generación de residuos peligrosos	Afectación a la calidad del suelo producto de la generación de residuos peligrosos producto de las actividades inherentes en el	Durante la construcción se contará con un área especial para el almacenamiento de este tipo de residuos, durante la operación se contará con un almacén de



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de mitigación
			proyecto que pudieran ser derramados al suelo y que podrían afectar negativamente la calidad del suelo.	acuerdo a normativa, estos residuos serán manejados por empresas acreditadas.
Flora	Preparación del Sitio	Desmante y despalle	Afectación a la flora debido a la remoción/reubicación de los estratos arbóreos presentes.	Se supervisará la remoción del estrato arbóreo para garantizar en caso de ser aplicable la reubicación del individuo removido.
	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local	Se recomendará realizar la reforestación con especies nativas de la zona.
Fauna	Preparación del Sitio	Desmante y despalle	Afectación a la fauna debido a su desplazamiento de la zona del proyecto.	Se supervisará la remoción del estrato arbóreo para garantizar en caso de ser aplicable la reubicación del individuo removido.
	Abandono del sitio	Reforestación	La reforestación generará un aumento de la población de la fauna local, así como un aumento en la cubierta vegetal de la zona y la calidad paisajística.	Se recomendará realizar la reforestación con especies nativas de la zona.
Socio-económico	Particulares	En diversas actividades	Se generarán empleos temporales preferentemente de trabajadores locales de las comunidades cercanas al proyecto.	Se recomienda realizar la contratación de personal de las poblaciones cercanas al proyecto.
		En diversas actividades	La demanda de bienes y servicios será en todas las etapas en algunos casos de forma temporal	No se considera una acción.

Cabe mencionar que se aplicarán, en todo momento actividades, medidas de orden y limpieza que beneficiarán, entre otros aspectos, en utilizar los materiales necesarios y bien identificados, además de estar de manera ordenada con lo cual se evitará el desperdicio de materiales e insumos; ayudando con esto, de una manera indirecta, a disminuir los impactos ambientales negativos en los lugares en donde se tiene el origen de dichos insumos.

Con la implementación de dicha técnica se tendrán los siguientes beneficios:



- Eliminación de desperdicios
- Reducción de materiales en proceso de construcción y detalle del proyecto
- Incremento en la productividad laboral
- Evitar accidentes
- Incrementar la velocidad de mejora
- Disminución de emisiones contaminantes

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

Se anexan contenidos requeridos.

III.7 g) Condiciones adicionales

1. Fichas para Impactos

Ficha 1. Riegos de auxilio	
Objetivos:	Evitar levantamiento de polvo.
Impacto considerado	Contaminación del aire por Emisión de partículas.
Lineamientos metodológicos	Realizar riegos de auxilio en la etapa de preparación del sitio para minimizar los polvos que la actividad pudiera ocasionar.
Recursos Utilizados	Agua

Ficha 2. In alar 170 c ntenedores	
Objetivos:	Dar una disposición adecuado a los residuos sólidos urbanos.
Impacto considerado	Contaminación del suelo por la Generación de Residuos Sólidos Urbanos.
Lineamientos metodológicos	Los residuos procedentes de las actividades humanas se deberán disponer al servicio recolector municipal el cual se encargará de transportar al relleno sanitario
Recursos Utilizados	Contenedores.

IV. CONCLUSIONES

Una vez analizada la información del proyecto: Estación de Servicio MEGAGAS "La Fortaleza" como el medio donde se instalará, se puede determinar lo siguiente:

- No se encuentra cercano a una zona de ecosistemas excepcionales.
- No existirán durante la duración del proyecto niveles de ruido que pudieran afectar a los habitantes.
- No existen especies animales o vegetales (terrestres o acuáticas) en peligro de extinción o únicas dentro del área del proyecto.
- No cortará o aislará sectores de núcleos urbanos, vecindarios (barrios o distritos) o zonas étnicas o creará barreras que obstaculicen la cohesión o continuidad cultural de vecindarios ya que la magnitud del proyecto no representa ninguna barrera física.

Una vez realizado el análisis de los componentes ambientales se determina que en el proyecto no se identifican acciones que puedan considerarse críticas por su interacción con el ambiente, y por las características del sitio no hay elementos o componentes considerados relevantes o críticos, ni se prevé el manejo de sustancias peligrosas, la realización de actividades altamente riesgosas o la introducción de especies exóticas o híbridos

Aunque se observan impactos hacia el medio tanto social como natural, estos se clasifican como moderados, ya que el impacto es relativamente bajo, permite establecer medidas que pueden contrarrestar el efecto y en ciertos casos eliminarlo. En este sentido también se detectan impactos benéficos, los cuales pueden ser o no significativos y que son sensiblemente más importantes que los impactos adversos.

IV. CONCLUSIONES

Una vez analizada la información del proyecto, Estado de Servicio MEGACAS, la "Formata" como el medio hábitat integral, se puede determinar lo siguiente:

- > No se encuentran dentro o en la zona de influencia de las actividades del proyecto.
- > No existen dentro la zona de influencia del proyecto niveles de ruido que puedan afectar a los habitantes.
- > No existen especies animales o vegetales (terrestres o acuáticas) en peligro de extinción o áreas dentro del área del proyecto.
- > No existe a nivel de sectores de nichos urbanos, vertederos (poros o drenajes) o zonas críticas o áreas sensibles que obstaculicen la construcción o el funcionamiento de las actividades ya que la totalidad del proyecto no representa ninguna amenaza.

Una vez realizado el análisis de los componentes ambientales se determina que en el proyecto no se generan acciones que puedan considerarse críticas por su intensidad, con el ambiente y por las características del sitio no hay elementos o componentes ambientales que representen o afecten al medio de sustento biótico, la totalidad de actividades durante la ejecución o la introducción de especies exóticas o invasoras.

Aunque se observan impactos según el medio físico social, cultural, estos se clasifican como moderados, ya que el impacto es relativamente bajo, porque existen medidas que pueden contrarrestar el riesgo y en ciertos casos eliminarlo. En este sentido también se detectan impactos moderados, los cuales pueden ser o no significativos y que son esencialmente los impactos que los impactos severos.



V. BIBLIOGRAFÍA

Soto E., Margarita y García, Enriqueta. 1989
Modificaciones climáticas de la República Mexicana
México, D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1998
Estadísticas del medio ambiente, 1997.
Aguascalientes, Ags.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1996
Cuaderno estadístico municipal: Puebla.
Aguascalientes, Ags.

García de Miranda, Enriqueta. 1993.
Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana.
9ª Ed. Editorial Porrúa, S.A., México, D.F.

HFET. (1992).
Mapa de la República Mexicana 9600.
México, D.F.

LENGA, R.,E. (Ed)
The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data.
2ª Edición
Sigma Aldrich Co.
E.U., 1988.

WINDHOLZ, M. (Ed)

The Merck Index

10ª Edición

Merck & Co., Inc.

E.U., 1983.

Kirk- Othmer Encyclopaedia of Chemical Technology

John Wiley & Sons

4ª Edición.

E. U., 1996.

NFPA 49

Hazard Chemical Data

E. U., 1991

<http://www.niehs.nih.gov/odhsb/manual/man4c.htm>

<http://hypatia.dartmouth.edu/levey/ssml/ln2.html>