

# Informe Preventivo de Impacto Ambiental



ESTACIÓN DE SERVICIO MEGAGAS  
"PÉNJAMO – LÁZARO CÁRDENAS"  
MUNICIPIO DE PÉNJAMO, GUANAJUATO

ELABORADO POR:



FEBRERO 2017

## 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 .....	12
III. Aspectos técnicos ambientales.....	13
III.1 a) Descripción general de la obra o actividad proyectada .....	13
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 .....	30
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 31	
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 .....	38
III.5 e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación .....	75
III.6 f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto ....	98



III.7	g) Condiciones adicionales .....	98
IV.	Conclusiones .....	100
V.	Bibliografía .....	101

### Índice de Cartas

Carta 1.	Ubicación del Proyecto .....	2
Carta 2.	Fotografía aérea .....	3
Carta 3.	Acercamiento de la fotografía aérea .....	4
Carta 4.	Elevaciones de la zona del proyecto .....	5
Carta 5.	Ubicación del Proyecto .....	14
Carta 6.	Usos de suelo predominantes en la zona del proyecto .....	27
Carta 7.	Delimitación del Área de Influencia .....	38
Carta 8.	Climatología .....	42
Carta 9.	Temperatura máxima promedio anual .....	45
Carta 10.	Temperatura mínima promedio anual .....	47
Carta 11.	Precipitación promedio anual .....	49
Carta 12.	Geomorfología .....	55
Carta 13.	Sismicidad .....	57
Carta 14.	Geología .....	59
Carta 15.	Edafología .....	61
Carta 16.	Hidrología .....	64
Carta 17.	Permeabilidad .....	66
Carta 18.	Degradación de suelos .....	68
Carta 19.	Uso de suelo y vegetación Serie V .....	70

### Índice de Tablas

Tabla 1.	Coordenadas del proyecto .....	1
Tabla 2.	Coordenadas del predio arrendado .....	13
Tabla 3.	Cuadro de áreas respecto al proyecto .....	15
Tabla 4.	Distribución en la zona de islas .....	16
Tabla 5.	Coordenadas de los tanques de almacenamiento de combustible .....	22
Tabla 6.	Características de los tanques de almacenamiento de combustible .....	22
Tabla 7.	Programa General de Trabajo .....	28
Tabla 8.	Sustancias peligrosas .....	30
Tabla 9.	Residuos peligrosos generados .....	34



---

Tabla 10. Consumo de agua .....	35
Tabla 11. Datos de la Estación Meteorológica .....	43
Tabla 12. Temperatura Media .....	43
Tabla 13. Temperatura Máxima.....	44
Tabla 14. Temperatura Mínima .....	46
Tabla 15. Precipitación .....	48
Tabla 16. Evaporación total normal .....	50
Tabla 17. Número de días con lluvia .....	50
Tabla 18. Número de días con niebla.....	50
Tabla 19. Número de días con granizo.....	50
Tabla 20. Número de días con tormentas eléctricas.....	51
Tabla 21. Análisis de la situación actual de los factores ambientales.....	72
Tabla 22. Matriz de Leopold .....	82
Tabla 23. Resumen de la evolución de la matriz de Leopold por actividad .....	84
Tabla 24. Resumen de la valoración de la matriz de Leopold para los componente o factores ambientales .....	85
Tabla 25. Impactos Identificados .....	86
Tabla 26. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales .....	88
Tabla 27. Criterios para la jerarquización de los impactos.....	89
Tabla 28. Evaluación de Impactos Ambientales .....	90
Tabla 29. Medidas propuestas .....	93

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

### I.1 Proyecto

Estación de Servicio MEGAGAS "Pénjamo – Lázaro Cárdenas"

#### I.1.1 Ubicación del proyecto

Boulevard Lázaro Cárdenas Esq. Niños Héroes

Municipio de Pénjamo, Guanajuato

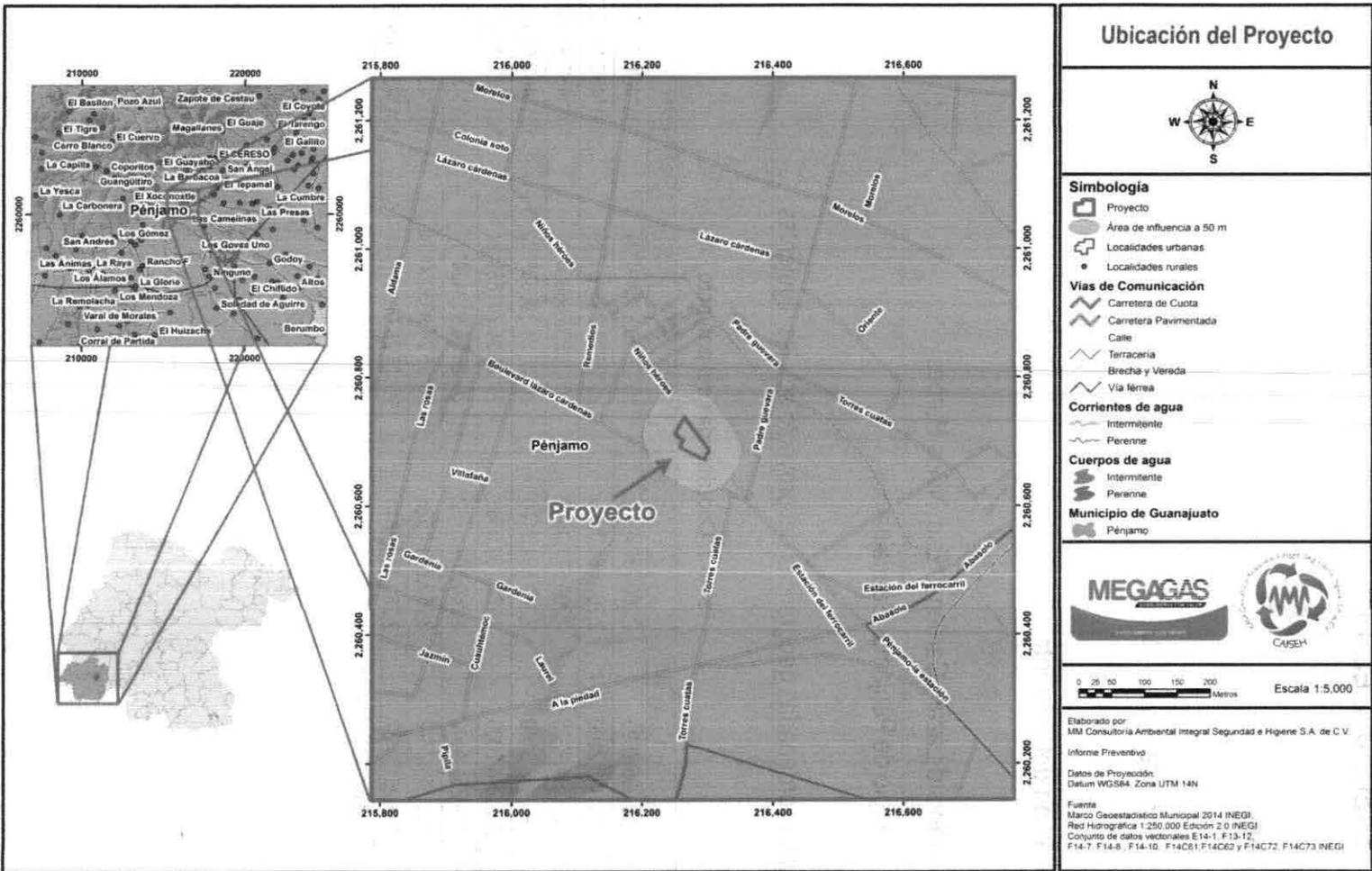
Las coordenadas geográficas del proyecto son las siguientes:

**Tabla 1. Coordenadas del proyecto**

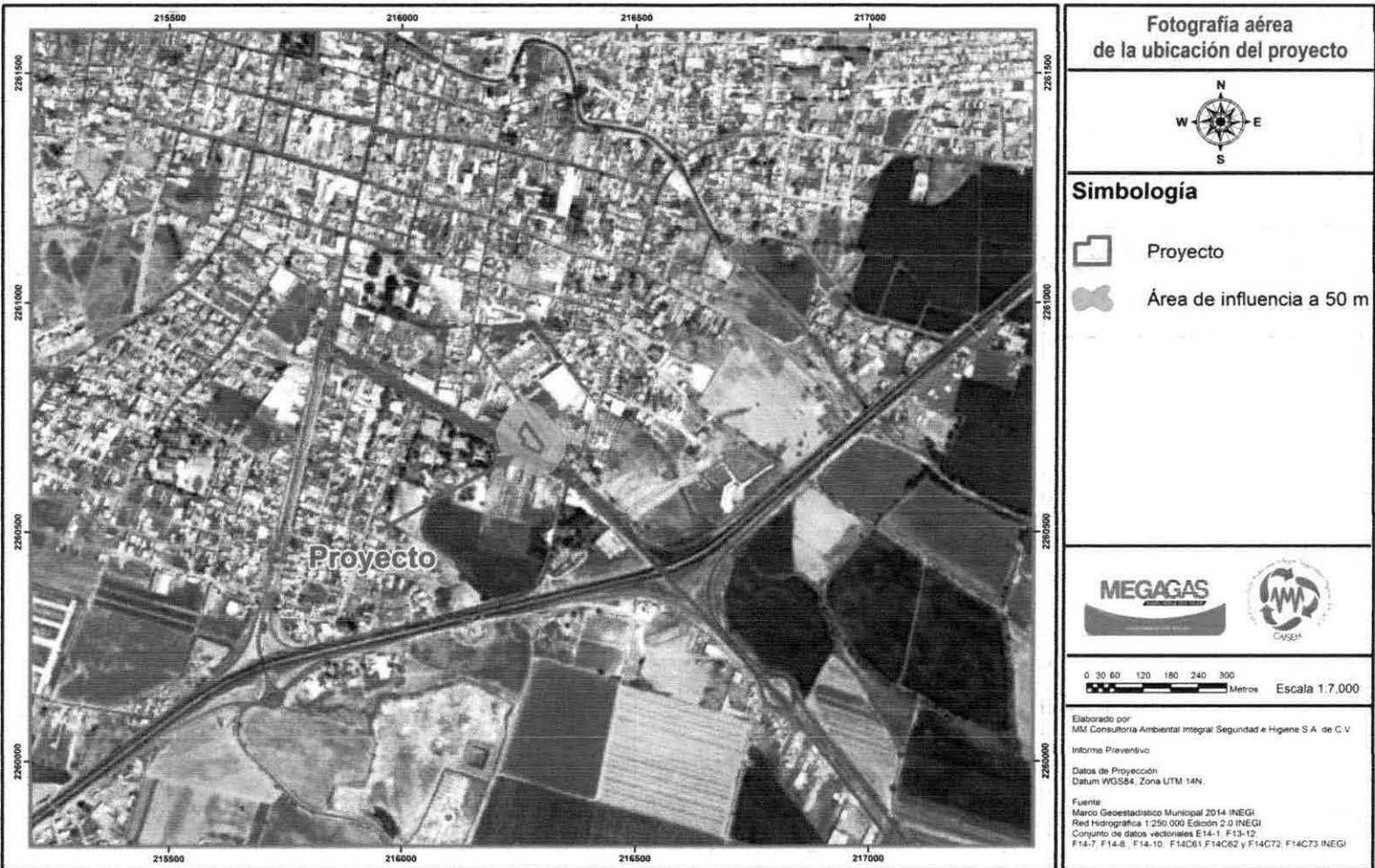
LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1-2	216,265.7693	2,260,737.4392	20°25'25.898394" N	101°43'8.415824" W
2-3	216,303.2100	2,260,686.3000	20°25'24.256853" N	101°43'7.096059" W
3-4	216,294.9325	2,260,671.3568	20°25'23.766836" N	101°43'7.372841" W
4-5	216,258.5140	2,260,691.3170	20°25'24.395807" N	101°43'8.639561" W
5-6	216,264.2006	2,260,702.0582	20°25'24.747889" N	101°43'8.449685" W
6-7	216,254.9442	2,260,707.2752	20°25'24.912424" N	101°43'8.771726" W
7-8	216,256.2772	2,260,709.7528	20°25'24.993650" N	101°43'8.727192" W
8-1	216,251.6437	2,260,712.2844	20°25'25.073415" N	101°43'8.888352" W

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

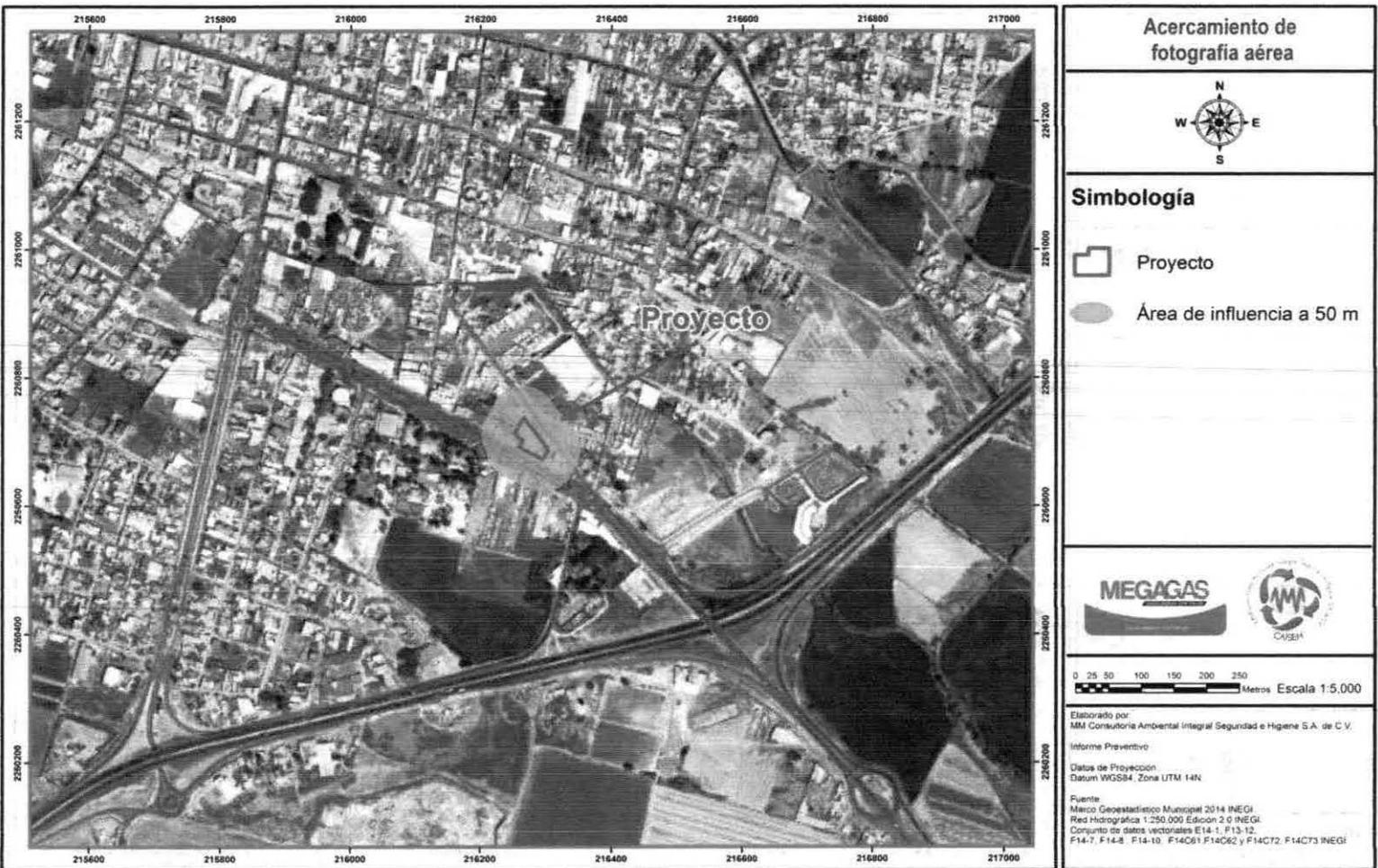
Carta 1. Ubicación del Proyecto



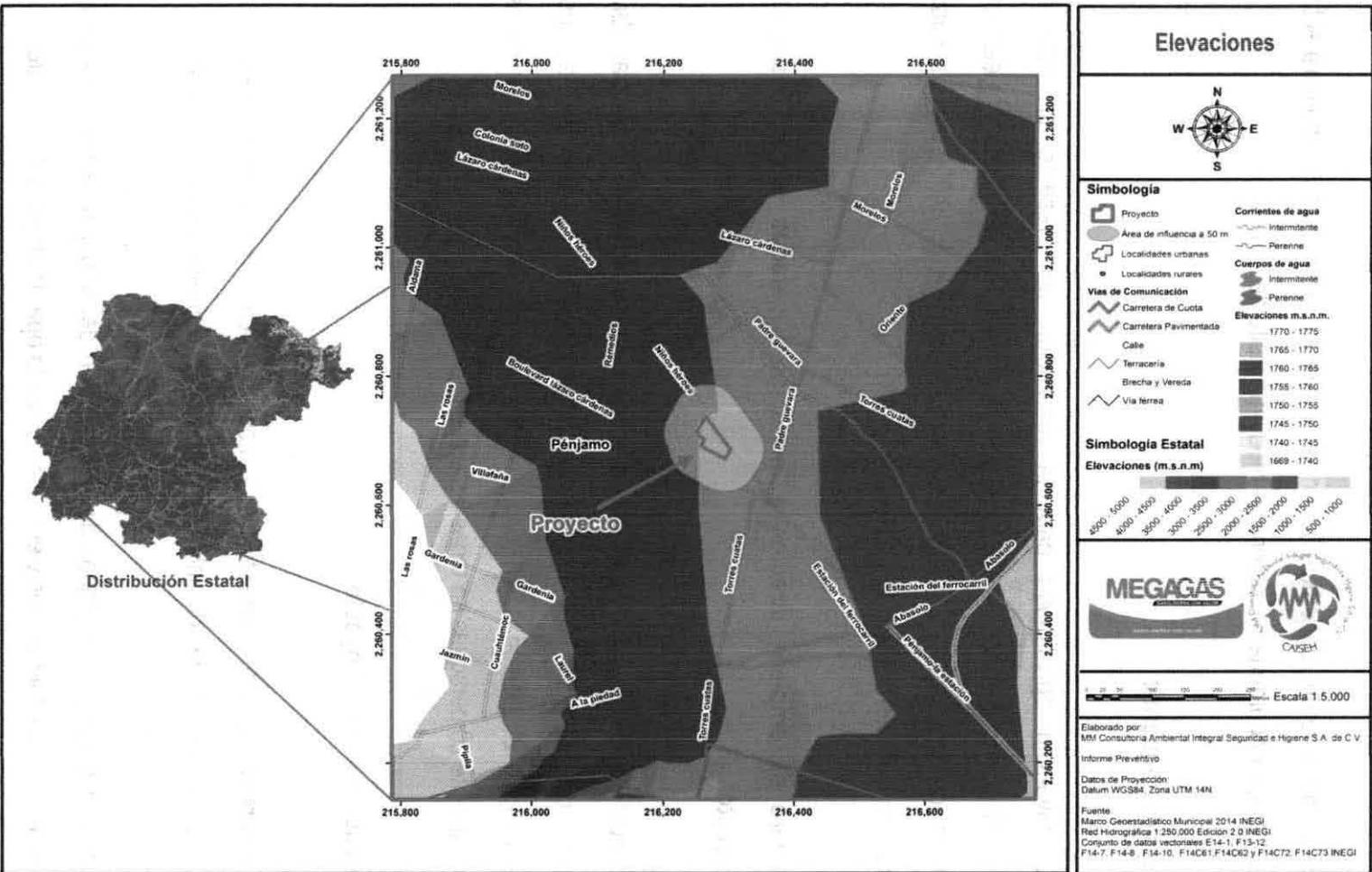
Carta 2. Fotografía aérea



Carta 3. Acercamiento de la fotografía aérea



Carta 4. Elevaciones de la zona del proyecto



### **I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto**

El predio tiene una superficie total de 1,548.79 m<sup>2</sup>, y el proyecto abarcará el total de éste 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 \$8'000,000.00 (Ocho millones de pesos) de los cuales se calcula que para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación se requerirán de \$300,000.00, 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 20 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

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, 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 electrónico del responsable técnico, 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 5 de enero del presente año 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 la fosa séptica por lo que se deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos.*



## 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 y permitirá identificar aquellos residuos que pudieren ser considerados peligrosos, para almacenarlos y disponerlos conforme los establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su reglamento.*

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-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, y específicamente en la maquinaria, equipo y vehículos que puedan ser normados.*

**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 el 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.*

**NOM-006-CNA-1997.** Establece las especificaciones y métodos de prueba de las fosas sépticas prefabricadas, para el tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo

doméstico, con el fin de asegurar su confiabilidad y contribuir a la preservación de los recursos hídricos y del ambiente.

*Esta norma será observada durante la etapa de construcción.*

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 factibilidad de uso de suelo DU/FUS/007/2016 que se anexa y emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Pénjamo, Guanajuato, el uso actual del predio es "**C2**" **Comercio Intensidad Baja**, de acuerdo al **Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Pénjamo, Guanajuato**, mismo que no es compatible con el giro solicitado (Servicios Carreteros – Estación de Servicio Gasolina y Diésel), sugiriendo realizar el presente Estudio de Impacto Ambiental para someterlo a aprobación del H. Ayuntamiento.

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

El predio tiene una superficie total de 1,548.79 m<sup>2</sup>, con dirección en el Boulevard Lázaro Cárdenas Esq. Niños Héroes, Municipio de Pénjamo, Guanajuato y no le aplica esta fracción debido a que no es una instalación en un parque industrial.

### III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES

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

##### a) Localización del proyecto

El proyecto se localiza en el Boulevard Lázaro Cárdenas Esq. Niños Héroes, Municipio de Pénjamo, Guanajuato.

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

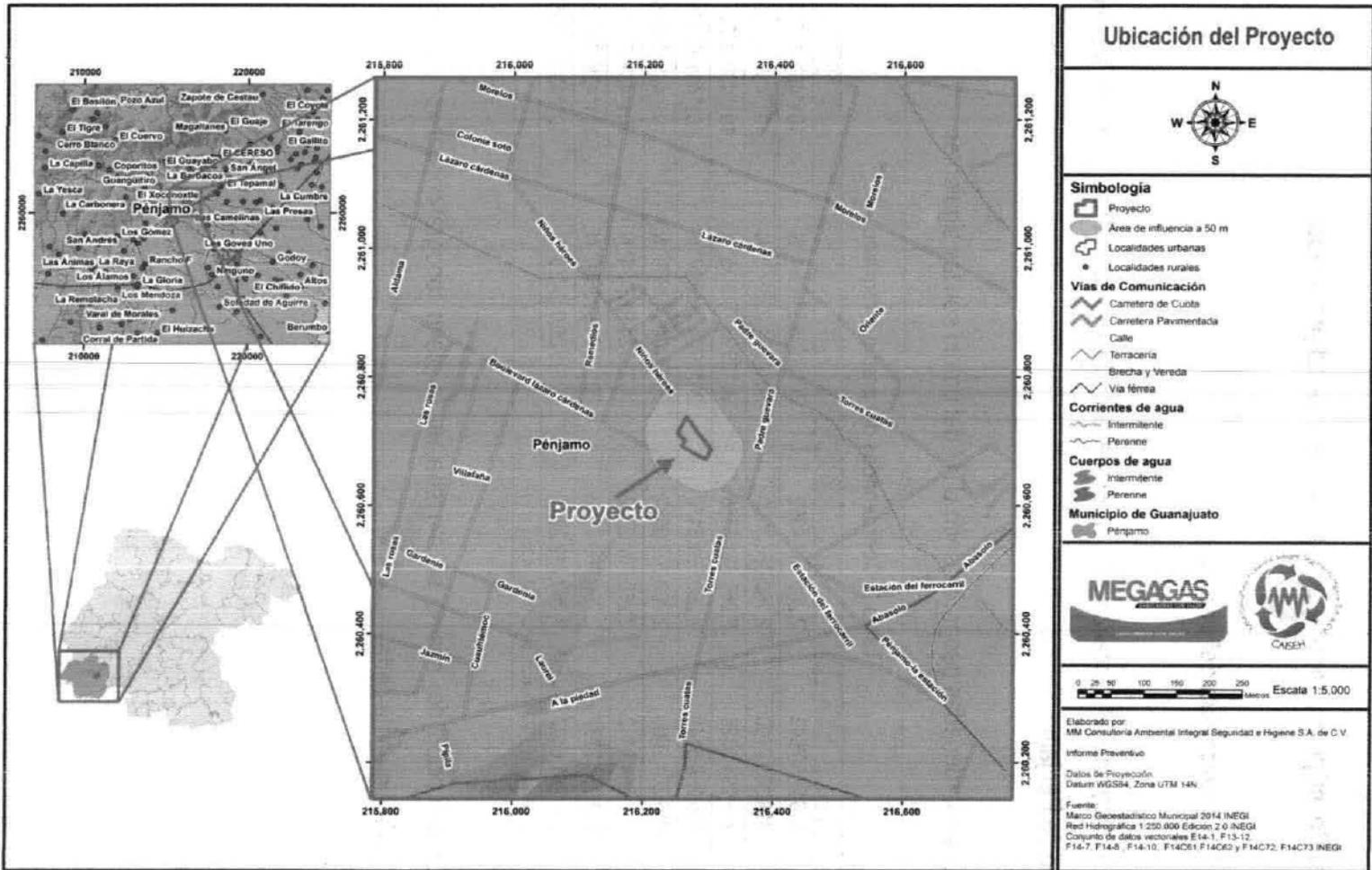
Tabla 2. Coordenadas del predio arrendado

LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1-2	216,265.7693	2,260,737.4392	20°25'25.898394" N	101°43'8.415824" W
2-3	216,303.2100	2,260,686.3000	20°25'24.256853" N	101°43'7.096059" W
3-4	216,294.9325	2,260,671.3568	20°25'23.766836" N	101°43'7.372841" W
4-5	216,258.5140	2,260,691.3170	20°25'24.395807" N	101°43'8.639561" W
5-6	216,264.2006	2,260,702.0582	20°25'24.747889" N	101°43'8.449685" W
6-7	216,254.9442	2,260,707.2752	20°25'24.912424" N	101°43'8.771726" W
7-8	216,256.2772	2,260,709.7528	20°25'24.993650" N	101°43'8.727192" W
8-1	216,251.6437	2,260,712.2844	20°25'25.073415" N	101°43'8.888352" 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 5. Ubicación del Proyecto



### b) Dimensiones del proyecto

El predio tiene una superficie total de 1,548.79 m<sup>2</sup>, y el proyecto abarcará el total de éste según 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 3. Cuadro de áreas respecto al proyecto**

Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje
<b>Predio</b>	<b>1,548.79</b>	<b>100.00%</b>		
Zona de tanques	110.38	7.13%		
Zona de islas (Gasolina Magna, Premium y Diésel)	166.10	10.72%		
Áreas verdes	122.95	7.94%		
Estacionamiento	106.49	6.88%		
Área de circulación y banquetas	741.1	47.85%		
<b>Zona Operativa</b>	<b>53.77</b>	<b>3.47%</b>	<b>53.77</b>	<b>100.00%</b>
Zona de llenado remoto (Descarga de auto tanques)			4.39	8.16%
Cuarto de sucios			3.96	7.36%
Cuarto de control			9.63	17.91%
Cuarto de máquinas			6.66	12.39%
Cuarto eléctrico			6.66	12.39%
Bodega de limpios			10.38	19.30%
Cuarto de residuos peligrosos			4.15	7.72%
Vestíbulo			5.33	9.91%
Recuento			2.61	4.85%
<b>Zona de Servicios</b>	<b>82.17</b>	<b>5.31%</b>	<b>82.17</b>	<b>100.00%</b>
Cuarto para empleados			19.07	23.21%
Sanitarios públicos			63.1	76.79%
<b>Zona Comercial</b>	<b>165.83</b>	<b>10.71%</b>	<b>165.83</b>	<b>100.00%</b>
Local comercial 1			165.83	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 3 productos (Gasolinas Magna y Premium y el Diésel) y dos islas con un dispensario doble para 2 productos (Gasolinas Magna y Premium) cada una, dando un total de 14 puntos de despacho.

**Tabla 4. 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
1	3	1	2	0	14
<b>Totales</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>

Se tendrá un tanque con capacidad de 100,000 litros para gasolina Magna, un tanque con capacidad de 50,000 litros para gasolina Premium y un tanque de 50,000 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
- 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
- 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 ( $\text{SO}_2$ ), 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	Olefinas	Benceno
(Porcentaje en volúmenes máximos)			
<b>Pemex Magna (Valle de México)</b>	25	10.0	1.00
<b>EPA '90</b>	32*	11.9*	1.64*
<b>EPA '95</b>	32	11.9	1.00
<b>EPA '96</b>	27*	7.0	1.00
<b>Pemex Magna (Convencional)</b>	Reportar	Reportar	4.90
<b>ASTM</b>	No se especifica	No se especifica	No se especifica
<b>AAMA</b>	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.)
<b>Pemex Magna (Valle de México)</b>	7.8	4.0	1.0
<b>EPA '90</b>	11.5	No se especifica	0.0
<b>EPA '95</b>	8.1	No se especifica	2.0
<b>EPA '96</b>	7.3	No se especifica	2.0
	RVP (psi max.)**	Goma preformada	Oxígeno (%peso mín.)
<b>Pemex Magna (Convencional)</b>	11.5	0.04	No se especifica
<b>ASTM</b>	15.0	0.05	2.7*
<b>AAMA</b>	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)		
<b>Pemex Premium (Valle de México)</b>	25	10.0	1.00
<b>EPA '90</b>	32*	11.9*	1.64*
<b>EPA '95</b>	32	11.9	1.00
<b>EPA '96</b>	27*	7.0	1.00
<b>CARB '96</b>	25	6.0	1.00
<b>Europa</b>	38	7.0	2.00
<b>Japón</b>	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.)
<b>Pemex Premium (Valle de México)</b>	7.8	500	1.0
<b>EPA '90</b>	11.5	339	0.0
<b>EPA '95</b>	8.1	339	2.0
<b>EPA '96</b>	7.3	240	2.0
<b>CARB '96</b>	7.0	40	1.8
<b>Europa</b>	9.9	200	No se especifica
<b>Japón</b>	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
<b>Pemex Diesel</b>		
<b>Promedio</b>	0.03	55.0
<b>EUA-EPA</b>	0.03	44.0
<b>CARB</b>	0.03	48.6
<b>Prom. Europa</b>	0.09	50.5
<b>Japón</b>	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 50,000 litros para gasolina Premium y un tanque de 50,000 litros para Diésel y tienen las siguientes coordenadas y dimensiones:

Tabla 5. 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	216,278.6445	2,260,688.7225	20°25'24.322340" N	101°43'7.944195" W
	2-3	216,280.2210	2,260,691.5988	20°25'24.416651" N	101°43'7.891499" W
	3-4	216,290.7616	2,260,685.8217	20°25'24.234607" N	101°43'7.524871" W
	4-1	216,289.1852	2,260,682.9454	20°25'24.140296" N	101°43'7.577567" W
Gasolina Premium	1-2	216,285.8060	2,260,689.2220	20°25'24.342427" N	101°43'7.697630" W
	2-3	216,287.3824	2,260,692.0983	20°25'24.436738" N	101°43'7.644934" W
	3-4	216,292.6265	2,260,689.2241	20°25'24.346171" N	101°43'7.462535" W
	4-1	216,291.0500	2,260,686.3478	20°25'24.251860" N	101°43'7.515231" W
Gasolina Diésel	1-2	216,280.5094	2,260,692.1249	20°25'24.433903" N	101°43'7.881859" W
	2-3	216,282.0858	2,260,695.0013	20°25'24.528215" N	101°43'7.829163" W
	3-4	216,287.3474	2,260,692.1175	20°25'24.437344" N	101°43'7.646154" W
	4-1	216,285.7709	2,260,689.2412	20°25'24.343033" N	101°43'7.698850" W

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

Tabla 6. Características de los tanques de almacenamiento de combustible

Tanque de almacenamiento	Dimensiones	
	Largo (m)	Ancho(m)
Gasolina Magna litros	14.86	3.00
Gasolina Premium litros	10.74	2.50
Gasolina Diésel litros	10.74	2.50

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 Zona Urbana.

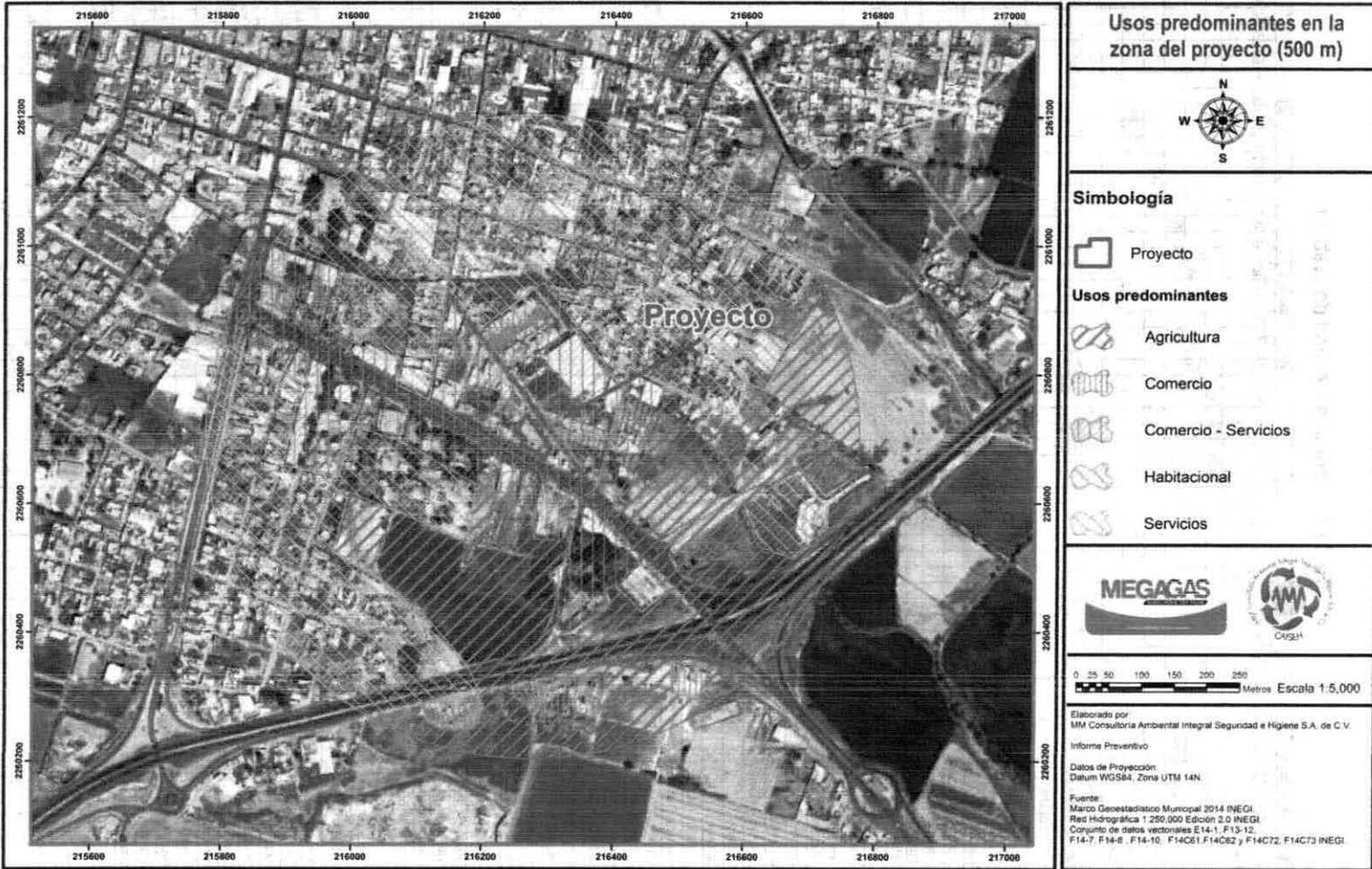
Como se puede observar en la siguiente carta los usos de suelo existentes en la zona del proyecto son:

Al norte y poniente, el proyecto colinda con comercio – servicios y habitacional.

Al sur y oriente con zona de agricultura, comercio y servicios.



Carta 6. 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 8. Sustancias peligrosas**

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS <sup>1</sup>	Estado físico	Tipo de envase	Capacidad	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB <sup>2</sup>						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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>						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.



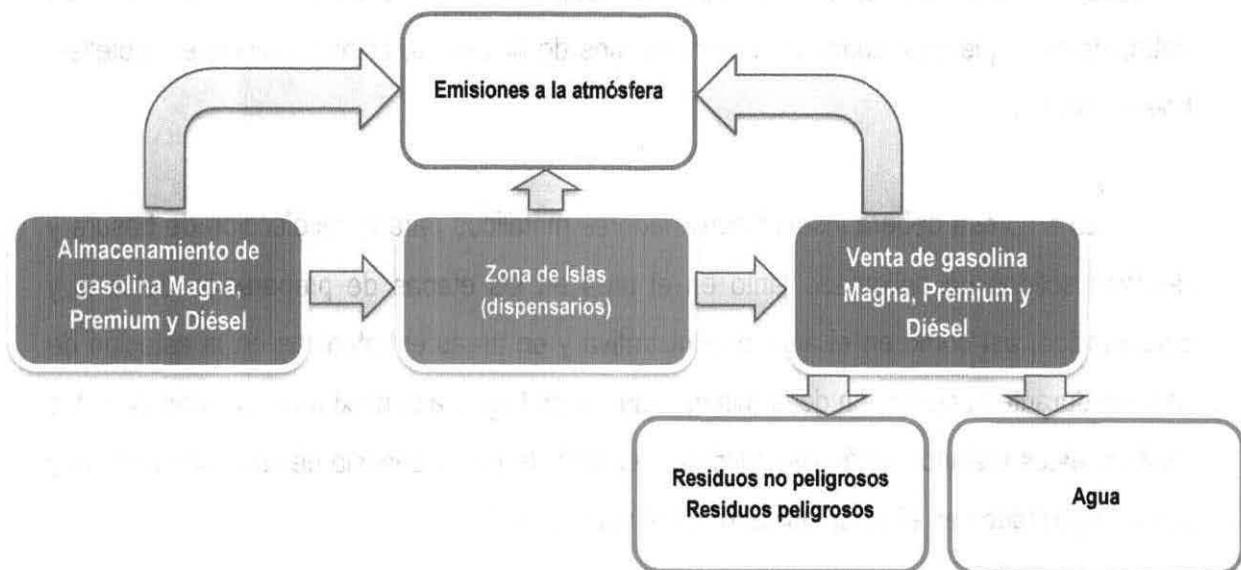
**III.3 c) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo**

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 4.15 m<sup>2</sup>, 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 tambo 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 9. 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 15.00 m<sup>3</sup>, 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 10. Consumo de agua**

Etapa	Requerimientos de agua		Descarga de residuos líquidos (litros)	Destino de los residuos líquidos
	Agua Cruda (litros)	Agua Potable (litros)		
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 CO<sub>2</sub>, 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,



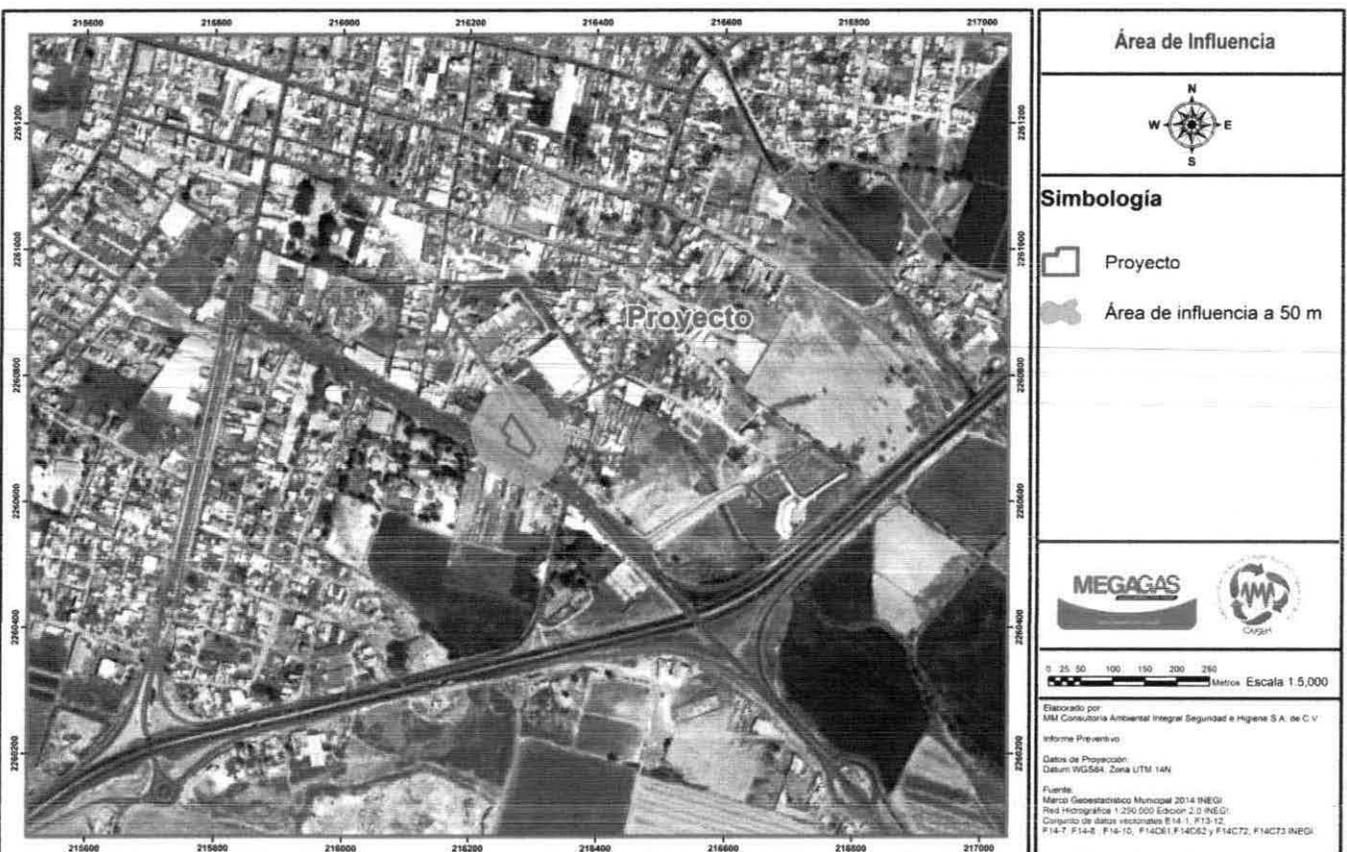
escuelas, centros religiosos, centros culturales, centros turísticos, razón por la cual la emisión del ruido emitido no es relevante.



**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) Representación gráfica del Área de Influencia**

**Carta 7. Delimitación del Área de Influencia**



## b) 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 urbana 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 Pénjamo, Guanajuato, 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 y Este con la calle Niños Héroes, al Oeste y al Sur con Boulevard Lázaro Cárdenas.

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

### c) Identificación de atributos ambientales

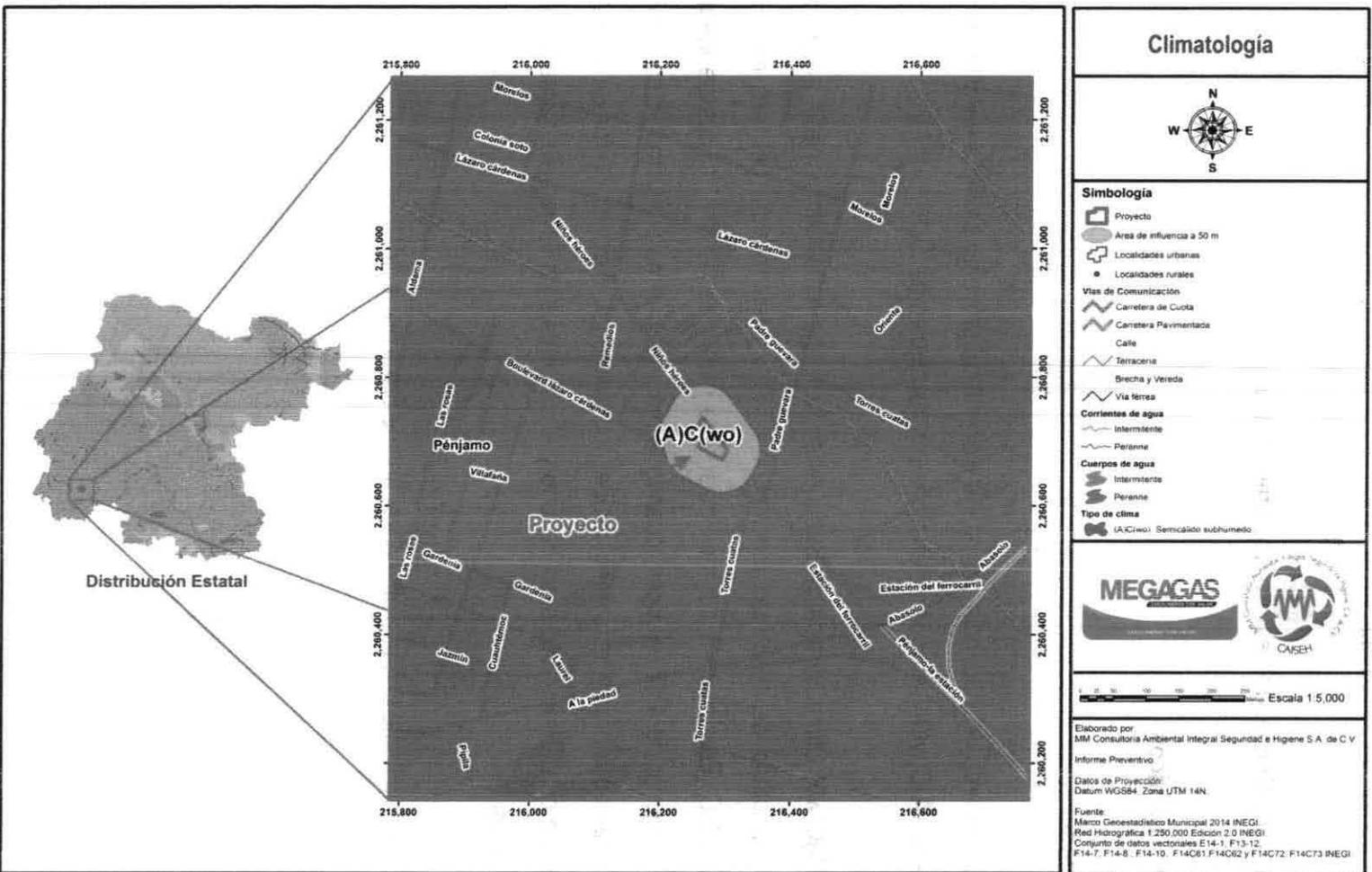
#### Aspectos abióticos

#### Climatología

En el área de influencia delimitada respecto al proyecto se tiene un clima templado subhúmedo **(A)C(w0)** y sus características son las siguientes:

**(A)C(w0)** Clima Semicálido Subhúmedo, con una temperatura media anual mayor a 18°C, temperatura del mes más frío menor a 18°C y temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, es decir, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del periodo 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.



## 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 1.21 Km). Sus datos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 11. Datos de la Estación Meteorológica**

Datos de la Estación Meteorológica	
<b>Estado:</b>	Guanajuato
<b>Clave:</b>	11034
<b>Nombre:</b>	La Golondrina
<b>Latitud:</b>	20°26'04" N.
<b>Longitud:</b>	101°43'06" W.
<b>Altura:</b>	1,795 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 12. Temperatura Media**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>Normal</b>	16.3	17.7	20.2	22.3	23.7	22.4	21.1	20.9	20.6	19.7	18.3	16.8	20
<b>Años con Datos</b>	38	38	35	36	36	37	37	37	38	38	38	37	

### Temperatura Máxima

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



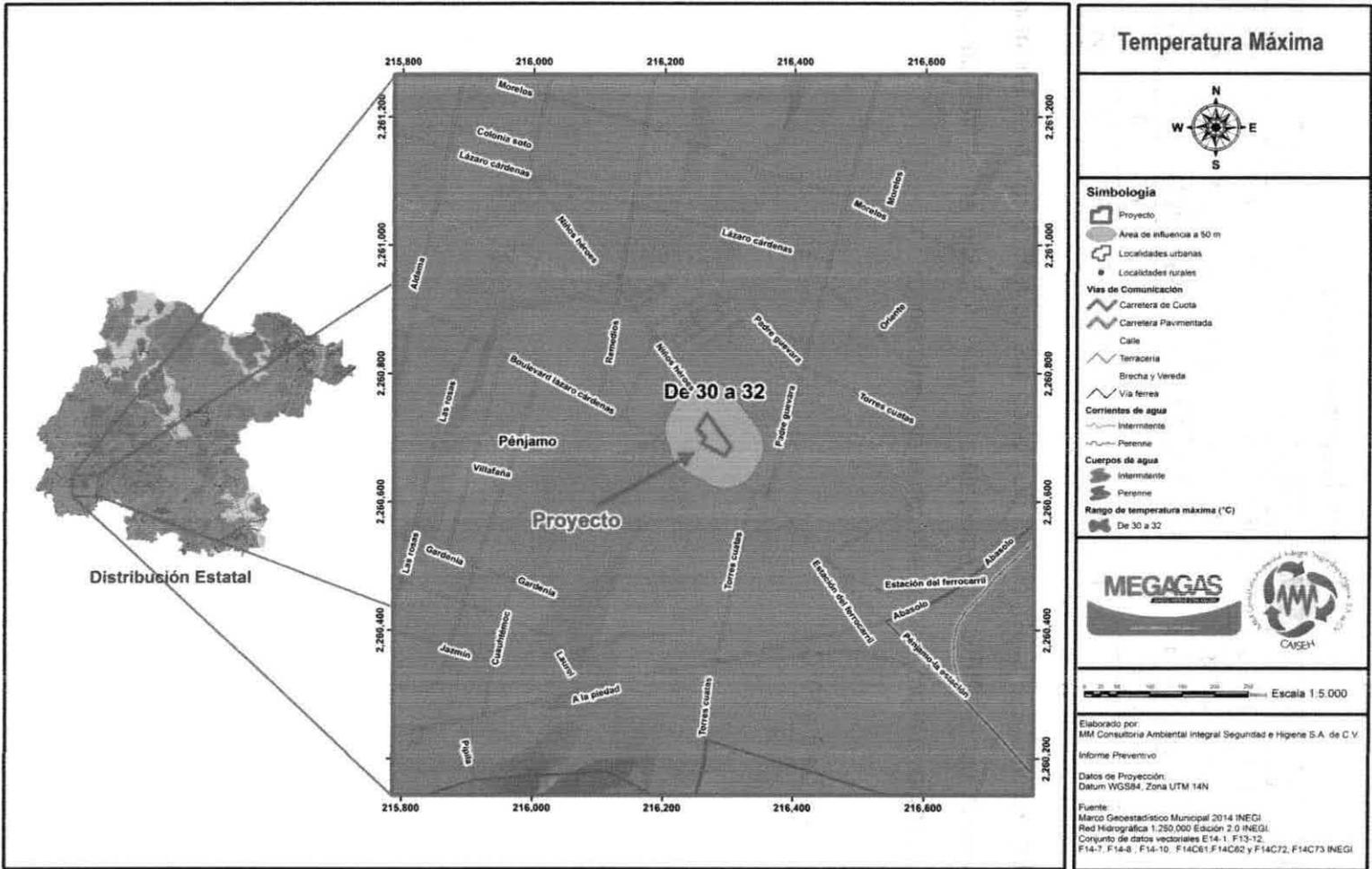
Tabla 13. Temperatura Máxima

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>Normal</b>	23.2	25.1	27.8	30	31.1	28.9	26.8	26.6	25.9	25.7	24.8	23.3	26.6
<b>Máxima Mensual</b>	26.3	28	32.1	34.4	35	33.6	31	30.5	28.9	28.3	27.6	26.4	
<b>Año de Máxima</b>	1989	1988	1991	1998	1998	2005	2000	1974	1987	2004	1989	1988	
<b>Máxima Diaria</b>	36	32	36	38	38	38	38.5	34	33	31	31.5	32	
<b>Años con Datos</b>	38	38	35	36	36	37	37	37	38	38	38	37	

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 32 a 34°C







**Temperatura Mínima**

**Tabla 14. Temperatura Mínima**

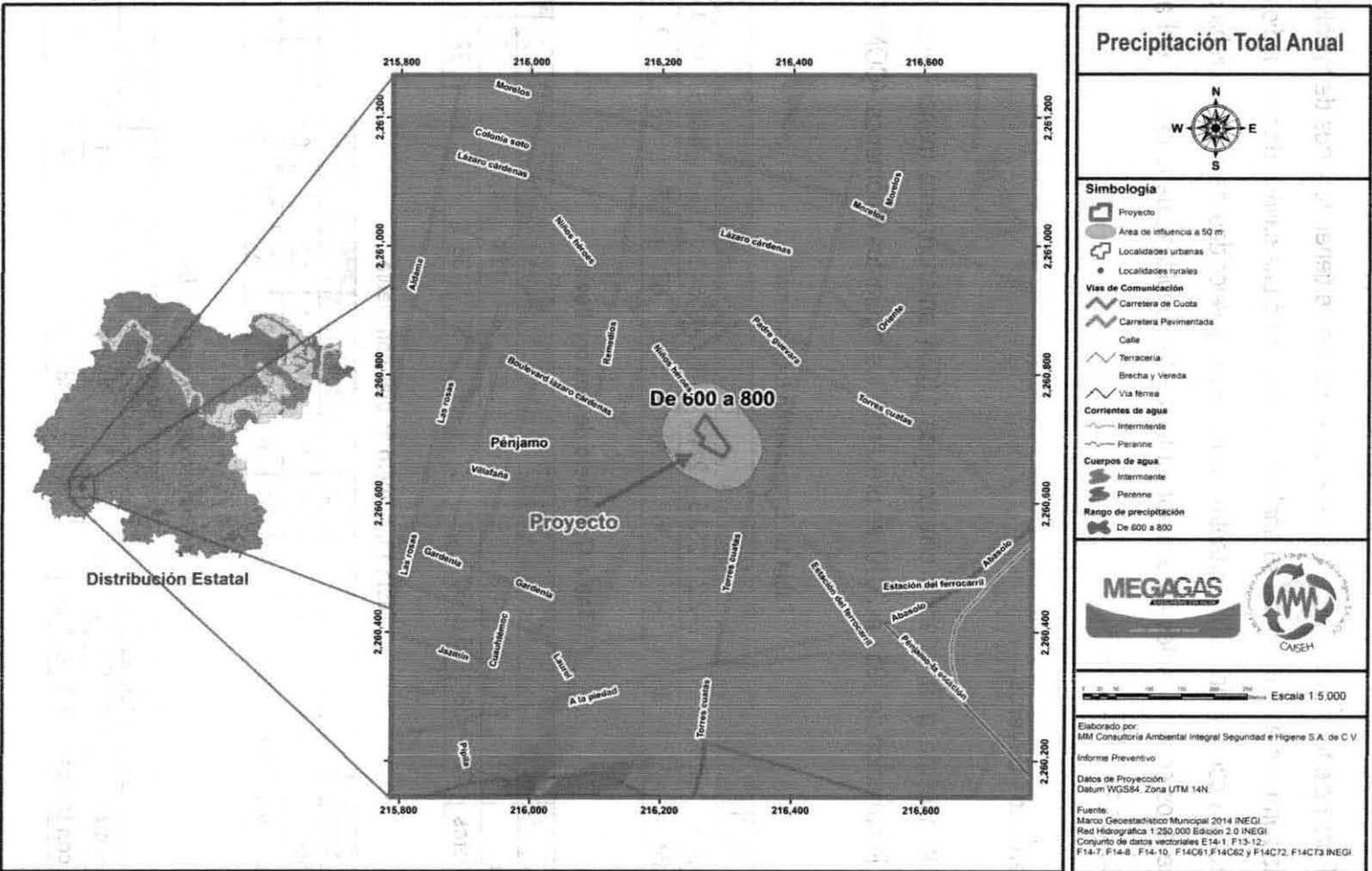
INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>Normal</b>	9.4	10.2	12.6	14.6	16.3	16	15.4	15.3	15.2	13.8	11.8	10.3	13.4
<b>Mínima Mensual</b>	4.7	5.2	8.8	11.5	14.1	5.8	13.7	12.3	10.5	9.5	8.9	7.7	
<b>Año de Mínima</b>	1990	1989	1983	2009	1984	1970	2007	1991	1979	1979	1977	2010	
<b>Mínima Diaria</b>	1.5	3	4	2	9	2	2	9.5	6	6	3	-4	
<b>Años con Datos</b>	38	38	35	36	36	37	37	37	38	38	38	37	

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 8 a 10°C



Carta 11. 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 11034 anteriormente mencionada, la cual recopila información de 1951 al 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA)

**Tabla 16. Evaporación total normal**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>Normal</b>	133.2	150.9	217.6	242.2	253.5	214.2	186.6	184.9	165.8	164.5	141.3	126.7	2,181.4
<b>Años con Datos</b>	38	38	35	34	36	36	38	37	38	38	38	36	

**Tabla 17. Número de días con lluvia**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>Lluvia</b>	1.5	1.1	0.6	1.2	3.9	10.9	16.4	14	11.4	4.6	1.3	1.3	68.2
<b>Años con Datos</b>	38	38	35	36	36	37	38	37	38	38	38	37	

**Tabla 18. Número de días con niebla**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>Niebla</b>	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	1.4	3.3	2.4	2.2	1	0.1	0.3	11.8
<b>Años con Datos</b>	38	38	35	36	36	37	38	37	38	38	38	37	

**Tabla 19. Número de días con granizo**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
<b>Granizo</b>	0.1	0.2	0.1	0.1	0.5	1.3	3.1	1.7	2	0.8	0.1	0.3	10.3
<b>Años con Datos</b>	38	38	35	36	36	37	38	37	38	38	38	37	

Tabla 20. Número de días con tormentas eléctricas

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Tormenta Eléctrica	0.2	0.2	0.1	0.1	0.7	2.1	4.4	3.1	2.8	1.3	0.3	0.3	15.6
Años con Datos	38	38	35	36	36	37	38	37	38	38	38	37	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de 2,181.4, en cuanto a lluvias se observan 68.2 días al año, 11.8 días con niebla, 10.3 con presencia de granizo y aproximadamente 15.6 con tormentas eléctricas.

### Geomorfología

La ciudad de Pénjamo, cabecera municipal, está localizada a los 101° 42' 22" de longitud al oeste del Meridiano de Greenwich y a los 20° 25' 44" latitud norte. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,700 metros, Pénjamo representa el 5.20% del territorio estatal, ya que cuenta con una extensión territorial de 1,561.25 has. y después de San Felipe y San Luis de la Paz, Pénjamo es el municipio con mayor territorio del estado de Guanajuato.

El municipio colinda al norte con los municipios de Manuel Doblado y Cuerámara; al este, con el municipio de Abasolo y con el estado de Michoacán; al sur, con el estado de Michoacán y, al oeste, con el estado de Michoacán y el estado de Jalisco. Tal ubicación le da a Pénjamo ventajas considerables para lograr su desarrollo, al poder funcionar como "puente" entre Guanajuato y los estados vecinos con los que colinda.

La sierra de Pénjamo cubre a casi todo el municipio y la zona más alta, rebasa los 2,400 msnm, sus elevaciones más notables son el cerro del Gallo, El Desmonte, Las Cristianas, Mariangola, Bravo y Alto. Asimismo se encuentran diferentes cerros que cuentan con una altura media de 2,200 msnm, tales como La Viga, El Metate, El Guaje, Barajas, Cerro Grande y La Corona.

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

- **Eje Neovolcánico**

Y se localiza en la subprovincia fisiográfica:

- **Sierras y Llanuras Coahuilenses**

### **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, Iztaccíhuatl, 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 Sierras y Llanuras Coahuilenses**

Comprende los municipios de Abasolo, Frontera, Lamadrid, Nadadores, Sacramento y San Buenaventura; partes de los de Acuña, Candela, Castaños, Cuatrociénegas, Escobedo, Monclova, Múzquiz, Ocampo, Progreso y Ramos Arizpe; así como porciones muy pequeñas de los municipios de San Juan de Sabinas y Zaragoza. Esto equivale a decir, en términos de superficie, que la subprovincia ocupa, dentro del estado de Coahuila, 43,937.56 km<sup>2</sup>.

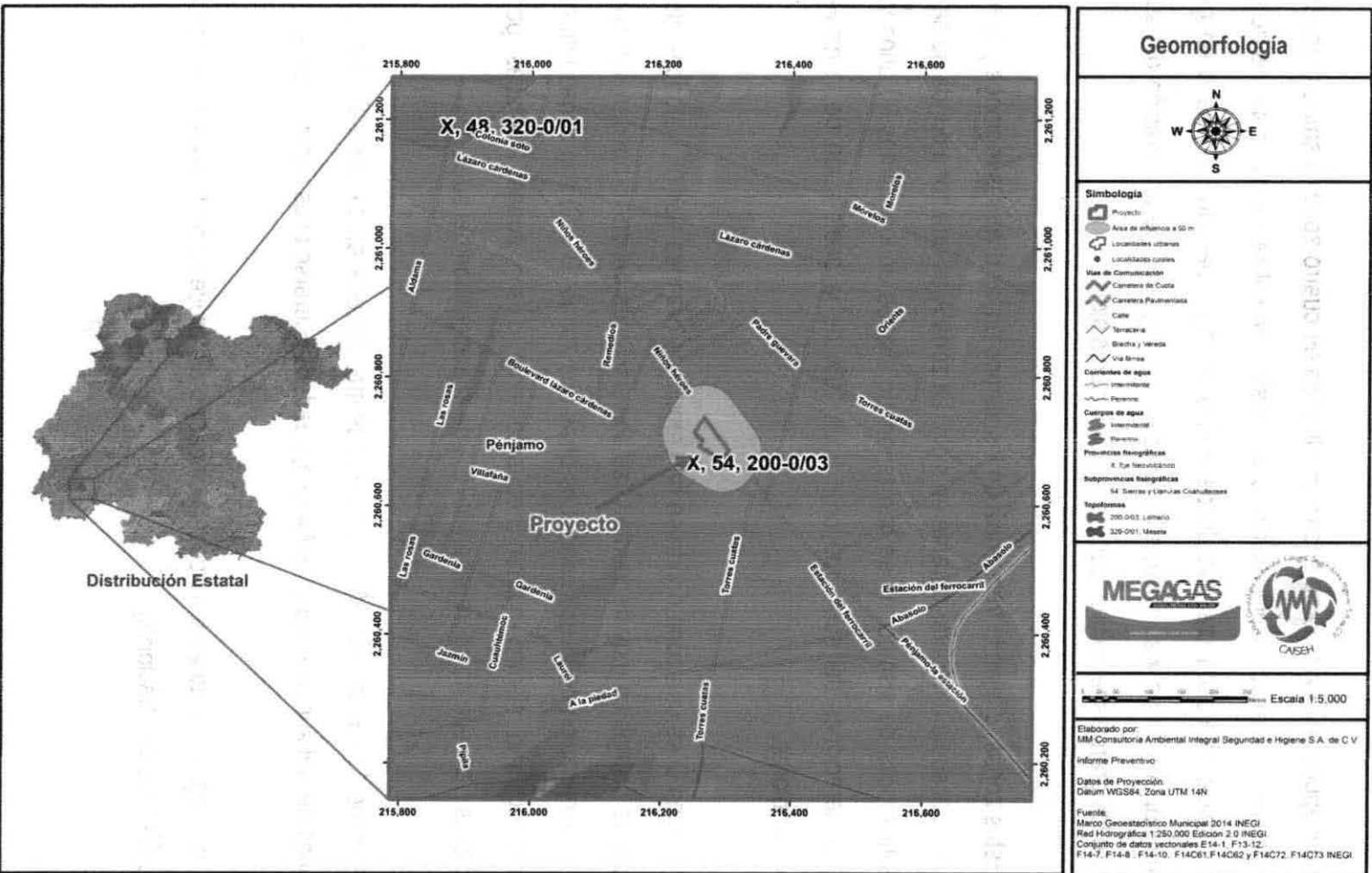


En esta región dominan los Litosoles, Rendzinas. También se encuentran Regosoles calcáricos, Xerosoles lúvicos, háplicos y cálcicos, Planosol mólico, Feozem háplico, Castañozem háplicos, Solonchak órtico, así como Vertisol crómico.

Expuesto lo anterior y de acuerdo a la carta de geomorfología encontramos que en el área de influencia delimitada respecto al proyecto existe la siguiente topoforma:

- Lomerío





## 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)

**Carta 13. Sismicidad**

<p>Ubicación del proyecto respecto a la Regionalización Sísmica de México</p>		<p><b>Simbología</b></p> <p>■ Proyecto</p>		<p>0 62.5 125 250 375 500 km          ESCALA 1:10,500,000</p>	<p>Elaborado por:          MAM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.          Informe Preventivo</p> <p>Datos de Proyección:          Datum WGS84, Zona UTM 14N</p> <p>Fuente:          Marco Geospatialco Municipal 2014 INEGI          Atlas de México INEGI          Censo de Población y Vivienda 2010 INEGI          F14.7, F14.8, F14.10, F14C61, F14C22, F14C72, F14C73 INEGI</p>
---	--	--	--	---	--



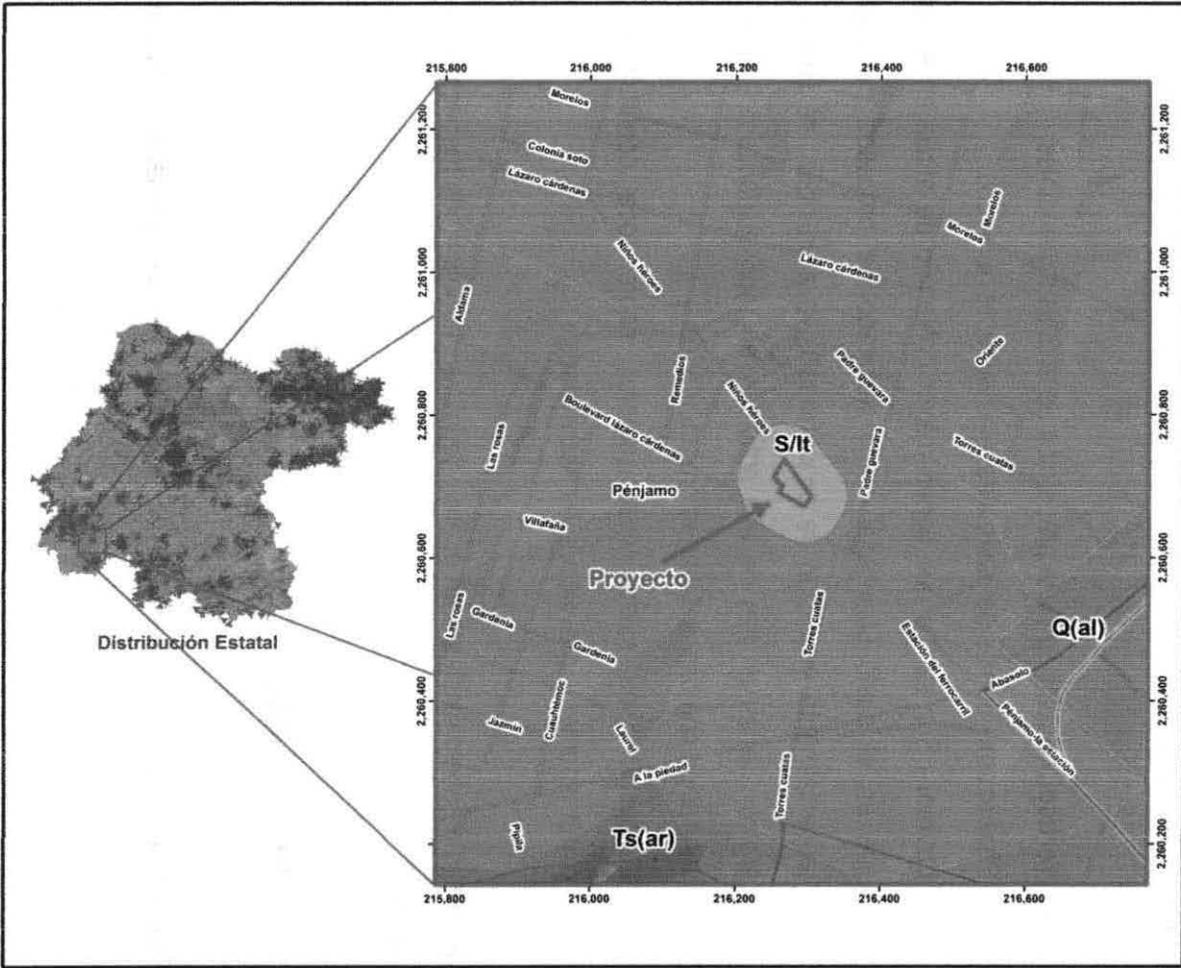
### **Geología**

El aspecto del paisaje natural actual de Pénjamo, 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 topoformas y dan pie a la formación de depósitos aluviales y suelos.

El área de influencia delimitada respecto al proyecto cuenta con la siguiente unidad cronoestratigráfica:

- **S/lt.- N/A**

**S/lt**, no se encontró información disponible para la descripción de esta unidad.



### Geología

**Simbología**

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Locaciones urbanas
- Locaciones rurales
- Vías de Comunicación:**
- Carretera de Cuota
- Carretera Pavimentada
- Calle
- Terracería
- Puente y Viaducto
- Vía aérea
- Corrientes de agua:**
- Intermittente
- Perenne
- Cuerpos de agua:**
- Intermittente
- Perenne
- Fallas y fracturas
- Pozo
- Estructura
- Tipo de roca:**
- Gran. Actual
- S(lt) Terci.
- Terci. Sedimentaria Actual

Escala 1:5.000

Elaborado por:  
MIM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12,  
F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI

Carta 14. 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.

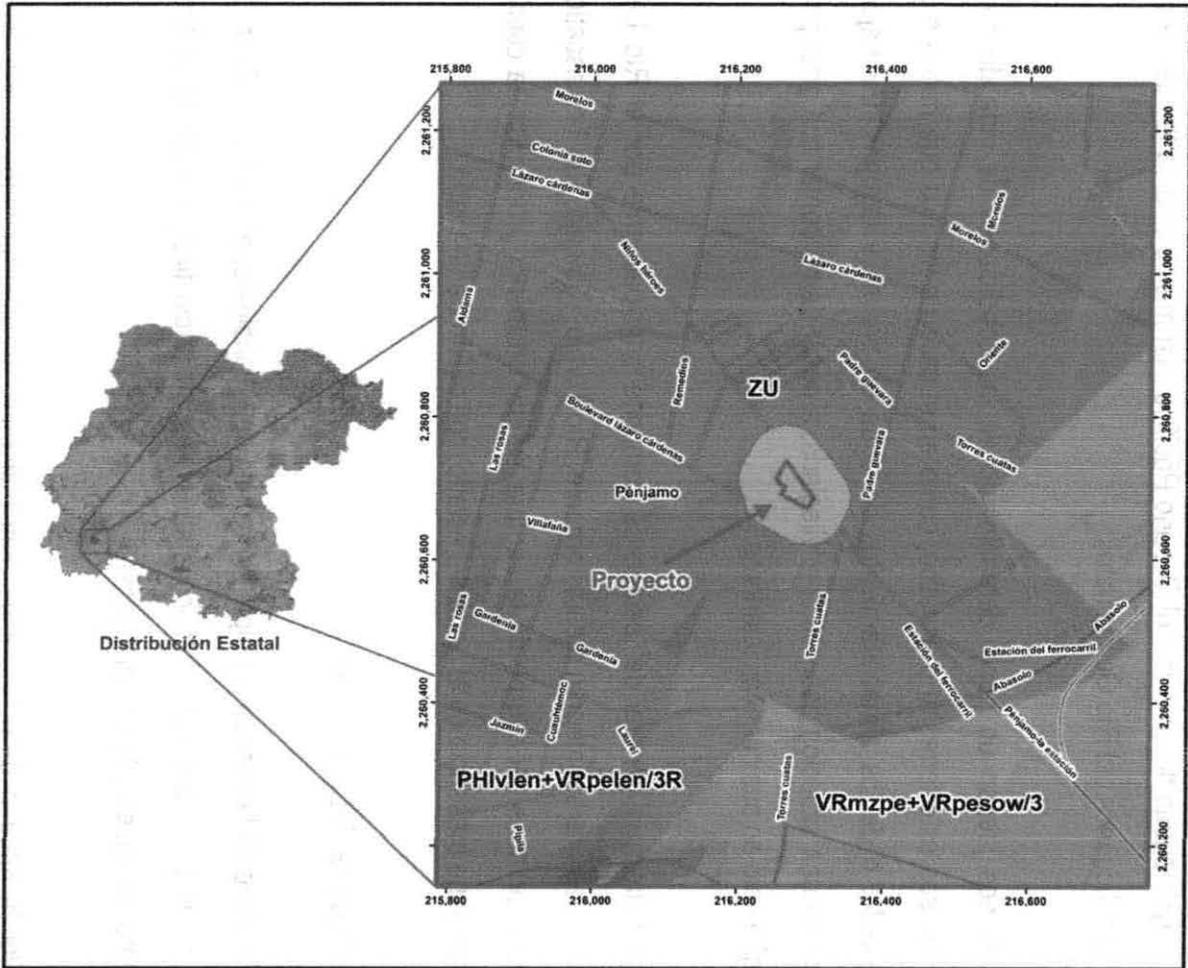
En la zona de Pénjamo se identifican suelos pertenecientes a grupos que a continuación se describen:

- **Vertisol.**- Suelos con alta proporción de arcillas expandibles.
- **Phaeozem.**- Suelos de pastizales relativamente húmedos.
- **Luvisol.**- Son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial *árgico*. Tienen arcillas de alta actividad en todo el *horizonte árgico* y alta saturación con bases a ciertas profundidades.
- **Leptosol.**- Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos.

La unidad de suelo existente en el área de influencia delimitada respecto al proyecto es la siguiente:

- **ZU, Zona Urbana**

En la siguiente carta edafológica se observa el tipo de suelo presente en la zona.



<b>Edafología</b>	
<b>Simbología</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Proyecto</li> <li> Área de influencia a 50 m</li> <li> Localidades urbanas</li> <li> Localidades rurales</li> </ul> <b>Vías de Comunicación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Carriera de Cuota</li> <li> Carriera Pavimentada</li> <li> Calle</li> <li> Terracería</li> <li> Erecta y Vereda</li> <li> Vía férrea</li> </ul> <b>Corrientes de agua</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Intermitente</li> <li> Perenne</li> </ul> <b>Cuerpos de agua</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Intermitente</li> <li> Perenne</li> </ul> <b>Tipo de suelo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> PH Phaeozem</li> <li> VR Vértico</li> <li> ZU Zona urbana</li> </ul>	
Escala 1:5,000	
Elaborado por: MM Consultora Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V. Informe Preventivo	
Datos de Proyección: Datum WGS84 Zona UTM 14N	
Fuente: Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI Red Hidrográfica 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-14C61, F-14C62 y F-14C72, F-14C73 INEGI	

Carta 15. Edafología

## Hidrología del sitio

La zona en proyecto se localiza en la región hidrológica RH-12 Lerma-Santiago, cuenca del Río Lerma, Subcuenca Río Turbio.

### RH-12 Región Lerma-Santiago

El territorio del municipio de León se encuentra en la Región Lerma Santiago (RH-12), cuyas aguas fluyen hacia el Océano Pacífico. Así mismo abarca la cuenca del Río Lerma y la subcuenca del Río Guanajuato.

Los ríos juegan un papel determinante en las condiciones de vida de cualquier ecosistema, sea éste terrestre o acuático, como en el caso de los ríos que nacen o cruzan por el estado, o de los almacenamientos de agua en presas y lagunas. Guanajuato se encuentra en una situación geográfica privilegiada, a pesar de no contar con gran potencial de escurrimiento en sus cuencas interiores.

La hidrología general del estado se compone principalmente por el Río Lerma y cuatro afluentes que se integran a esta corriente: Río Turbio, Río Laja, Río Temascalio y Río Guanajuato, además del cuerpo de la Laguna Yuriria; en menor proporción, la cuenca del Río Pánico tiene presencia en el norte del estado, con el Río Santa María.

### Cuenca del Río Lerma

Representa la cuenca principal del estado de Guanajuato, el Río Lerma fluye de este a oeste en la parte sur del territorio estatal y, en su tercio final, constituye el límite de Guanajuato con en estado de Michoacán.

Por la margen derecha recibe principalmente los escurrimientos de los Ríos Laja (controlado por la Presa Ignacio Allende), Guanajuato (regulado por la Presa La Purísima),

Temascalío y Turbio.

La cuenca directa de Río Lerma en el estado, corresponde al tramo Presa Solís – Salamanca, consta de aproximadamente 6,712 Km<sup>2</sup> y está delimitada al norte por la subcuenca del Río Laja al sur y al este por el estado de Michoacán, y al este por la subcuenca del Río Laja y los estados de Querétaro y Michoacán.

Como subcuenca hidrológica en el proyecto encontramos la siguiente:

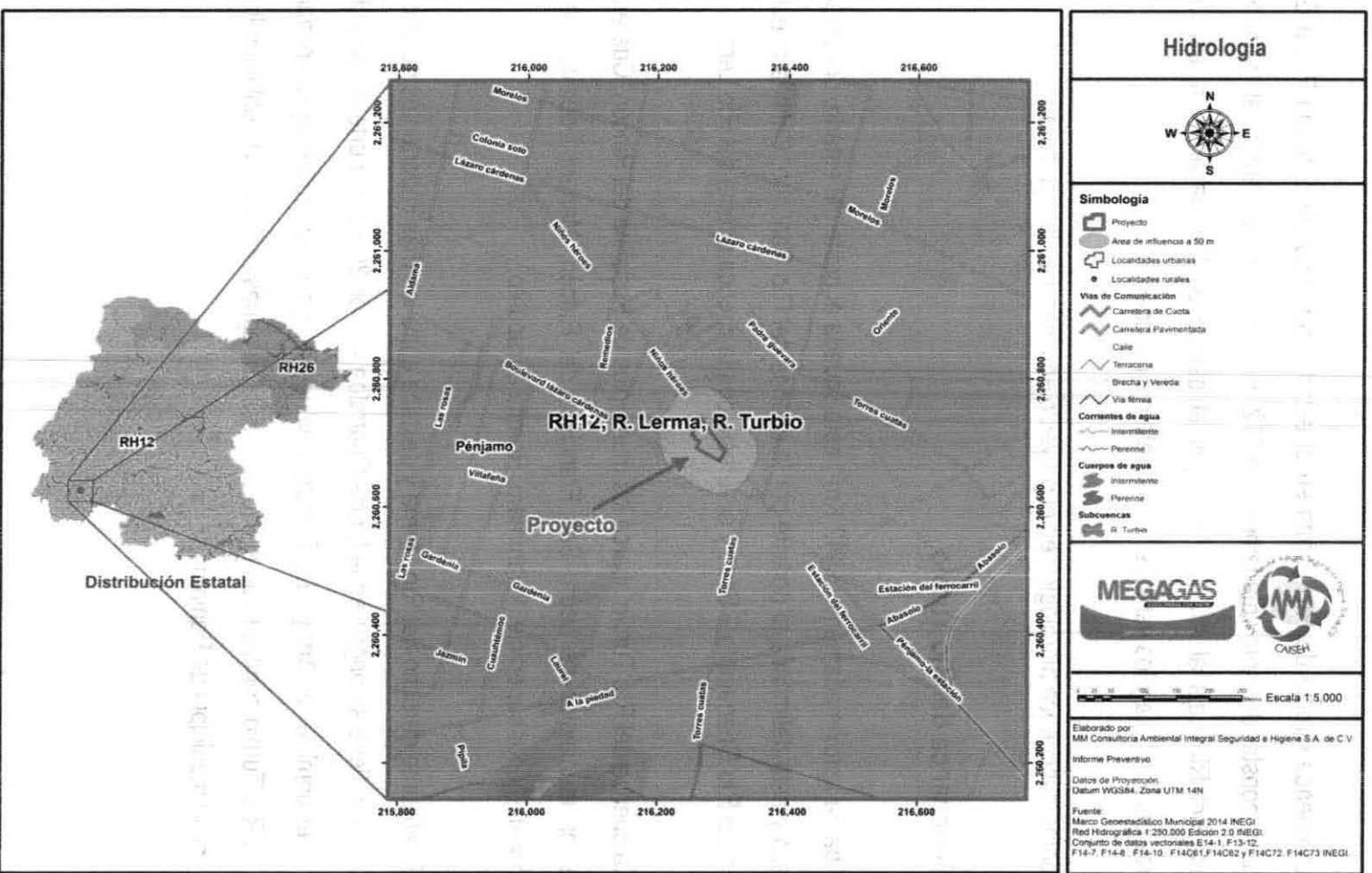
### **Subcuenca del Río Turbio**

Abarca aproximadamente 3,442 Km<sup>2</sup>, está situada al oeste del estado, donde colinda con Jalisco y está delimitada al noreste por la cuenca del Río Santiago. Colinda al este con la cuenca del Río Guanajuato – Silao y al sureste con la cuenca directa del Río Lerma.

La cuenca del Río Turbio abarca los municipios de Purísima del Rincón, Cuerámara y en parte los municipios de León, San Francisco del Rincón, Manuel Doblado, Abasolo, Pénjamo y en menor superficie, Huanímaro, Romita e Irapuato.

Es afluente derecho del Río Lerma y destaca entre los más importantes de la cuenca alta de este río; tiene su origen en la Sierra Cuatralba a unos 20 Km al norte de la ciudad de León, con el nombre de Arroyo La Patiña; después de un recorrido de aproximadamente 223 Km, el Río Turbio confluye con el Río Lerma 2 Km aguas arriba de la población llamada La Calle, en el municipio de Pénjamo.

Carta 16. Hidrología



## Permeabilidad

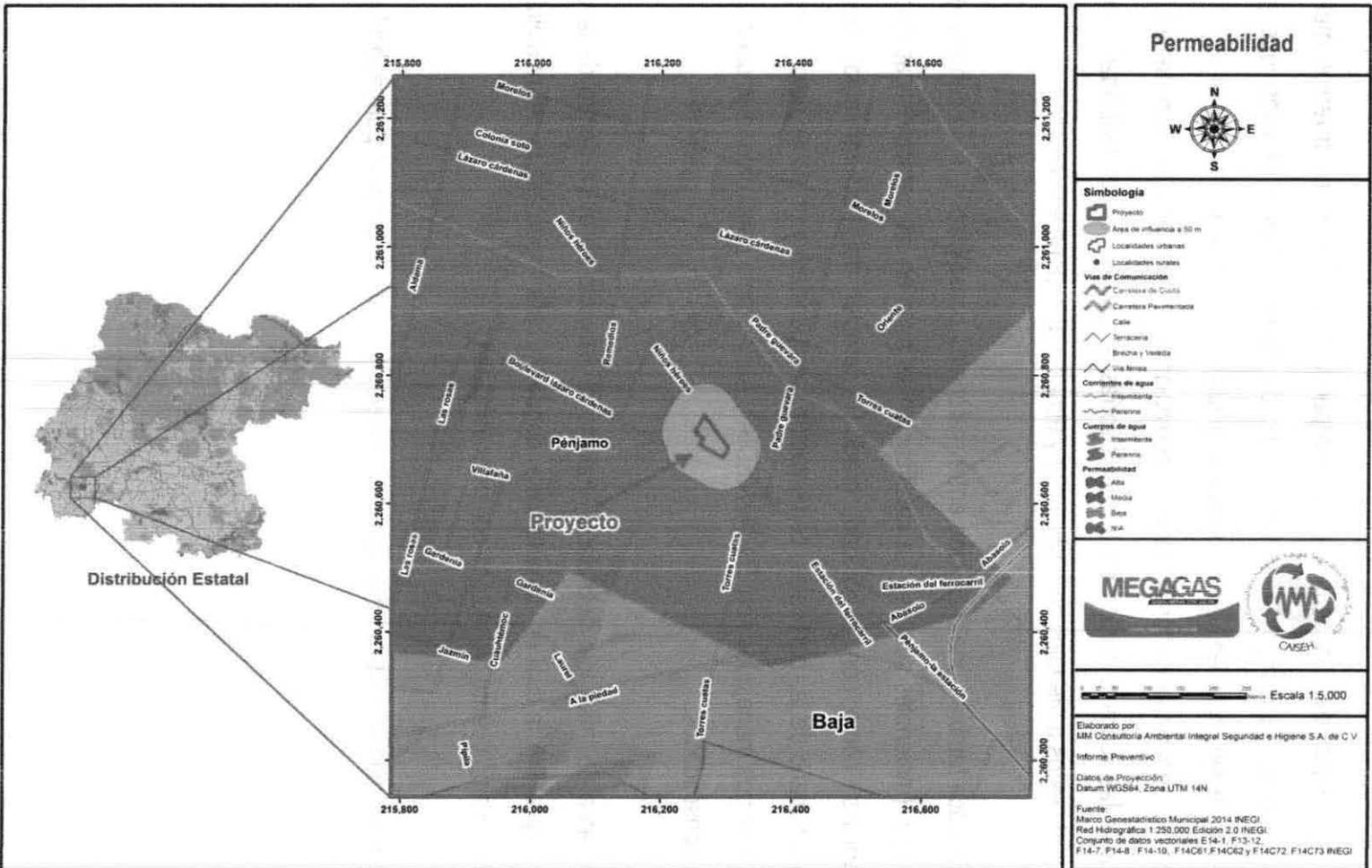
La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que aunque puede llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca el análisis al agua. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos 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 área de influencia delimitada respecto al proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica N/A la cual es Zona Urbana, donde ya está impactada la permeabilidad del suelo por tanto no cuenta dicha zona con permeabilidad.

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

Carta 17. 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.

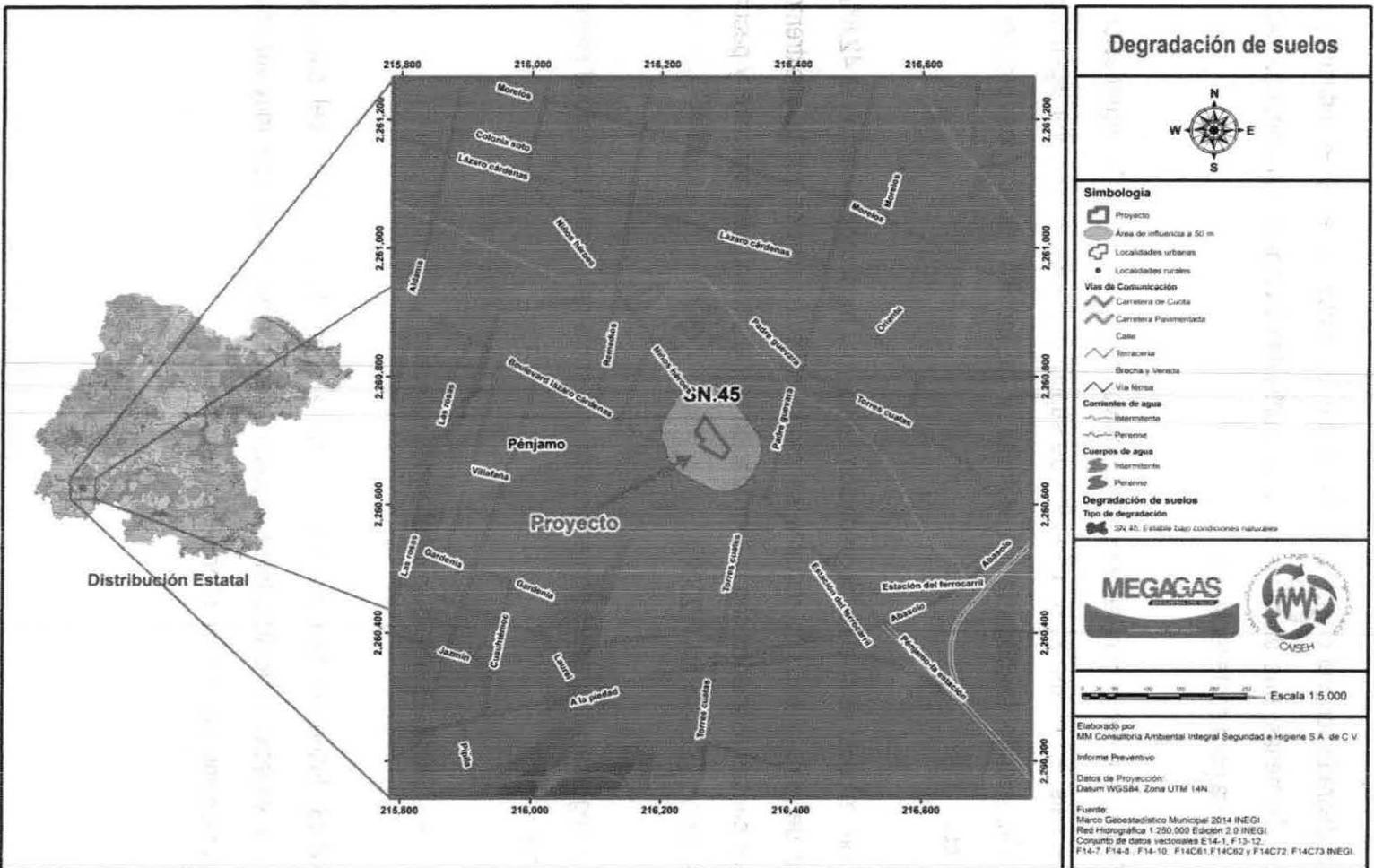
Con respecto al nivel de degradación, el ligero y moderado alcanzan el 42.8% de la superficie del país y el 2.1% restante se divide entre los niveles fuerte y extremo. Las principales causas asociadas con la degradación son las actividades agrícolas y pecuarias y la deforestación. (SEMARNAT, 2009)

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

- **SN.45**, Estable bajo condiciones naturales

**SN.45**, Influencia humana (casi) ausente sobre la estabilidad del suelo y gran cobertura de vegetación no disturbada, algunas de esas áreas pueden ser muy vulnerables a pequeños cambios que afectan el equilibrio natural.

Carta 18. Degradación de suelos



## Aspectos bióticos

### Vegetación terrestre

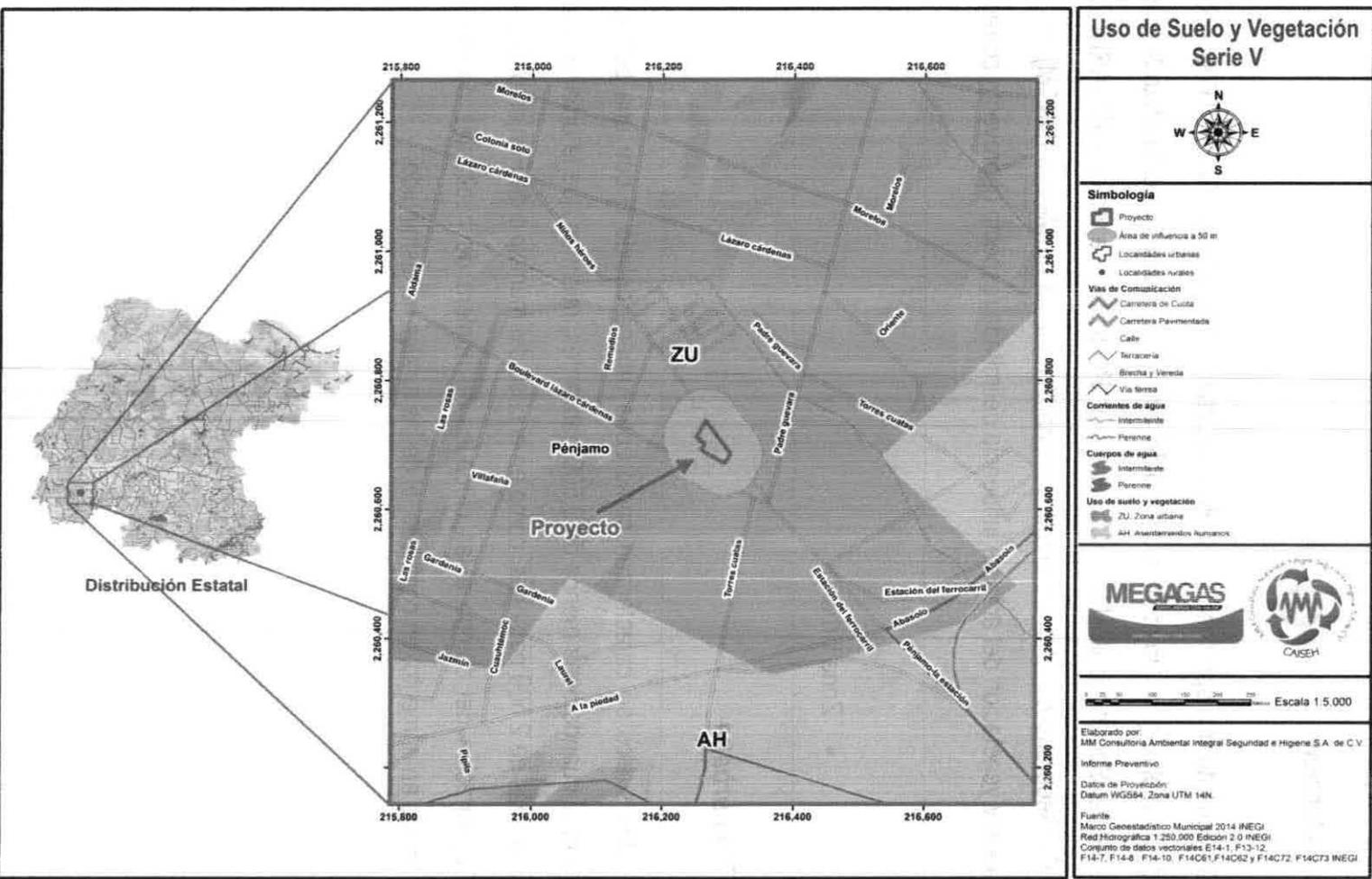
De acuerdo al mapa "Uso de Suelo y Vegetación Serie V escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo" elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el tipo de uso de suelo y vegetación del área de influencia delimitada respecto al proyecto corresponde a:

- Zona Urbana

### **Zona urbana**

Estos suelos se caracterizan como zona urbana debido a que una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas, como en el caso del municipio de Pénjamo. Debido a la constante migración del campo a las ciudades, el número de habitantes de localidades urbanas ha ido en aumento; en contraste, el de las rurales ha disminuido.

Carta 19. 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.



**d) 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 la baja presencia de éstos 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 21. Análisis de la situación actual de los factores ambientales**

Factor Ambiental	Unidad o componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
<b>Aire</b>	Clima	<p>En el área de influencia delimitada respecto al proyecto se tiene un clima templado subhúmedo <b>(A)C(w0)</b> y sus características son las siguientes:</p> <p><b>(A)C(w0)</b> Clima Semicálido Subhúmedo, con una temperatura media anual mayor a 18°C, temperatura del mes más frío menor a 18°C y temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, es decir, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del periodo 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>
<b>Geología y Geomorfología</b>	Litología del área	<p>El área de influencia delimitada respecto al proyecto cuenta con la siguiente unidad cronoestratigráfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>S/lt.- N/A</b></li> </ul> <p><b>S/lt</b>, no se encontró información disponible para la descripción de esta unidad.</p>
		<p>La ciudad de Pénjamo, cabecera municipal, está localizada a los 101° 42' 22'' de longitud al oeste del Meridiano de Greenwich y a los 20° 25' 44'' latitud norte. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,700 metros, Pénjamo representa el 5.20% del territorio estatal, ya que cuenta con una extensión</p>

Factor Ambiental	Unidad o componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
	Relieve del área de estudio	<p>territorial de 1,561.25 has. y después de San Felipe y San Luis de la Paz, Pénjamo es el municipio con mayor territorio del estado de Guanajuato.</p> <p>El municipio colinda al norte con los municipios de Manuel Doblado y Cuerámara; al este, con el municipio de Abasolo y con el estado de Michoacán; al sur, con el estado de Michoacán y, al oeste, con el estado de Michoacán y el estado de Jalisco. Tal ubicación le da a Pénjamo ventajas considerables para lograr su desarrollo, al poder funcionar como "œpuente" entre Guanajuato y los estados vecinos con los que colinda.</p> <p>La sierra de Pénjamo cubre a casi todo el municipio y la zona más alta, rebasa los 2,400 msnm, sus elevaciones más notables son el cerro del Gallo, El Desmonte, Las Cristianas, Mariangola, Bravo y Alto. Asimismo se encuentran diferentes cerros que cuentan con una altura media de 2,200 msnm, tales como La Viga, El Metate, El Guaje, Barajas, Cerro Grande y La Corona.</p> <p>El área del proyecto se localiza dentro de la provincia fisiográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eje Neovolcánico</li> </ul> <p>Y se localiza en la subprovincia fisiográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sierras y Llanuras Coahuilenses</li> </ul> <p>Topografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lomerío</li> </ul>
Edafología	Suelos	<p>En la zona de Pénjamo se identifican suelos pertenecientes a grupos que a continuación se describen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vertisol.</b>- Suelos con alta proporción de arcillas expandibles.</li> <li>• <b>Phaeozem.</b>- Suelos de pastizales relativamente húmedos.</li> <li>• <b>Luvisol.</b>- Son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades.</li> <li>• <b>Leptosol.</b>- Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos.</li> </ul> <p>La unidad de suelo existente en el área de influencia delimitada respecto al proyecto es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZU, Zona Urbana</li> </ul>
Hidrología	Superficial	<p>El área del proyecto se localiza en la <b>Región Hidrológica RH-12 Lerma-Santiago</b> y está dentro de la <b>Cuenca del Río Lerma</b>, en la <b>Subcuenca del Río Turbio</b>.</p>
	Permeabilidad	<p>La permeabilidad del sitio donde se desarrollará el proyecto se localiza en la Unidad Geohidrológica N/A la cual es Zona Urbana, donde ya está impactada la permeabilidad del suelo por tanto no cuenta dicha zona con permeabilidad.</p>
Vegetación	Vegetación Terrestre	<p>El tipo de uso de suelo y vegetación serie V presente en el área de influencia delimitada respecto al proyecto es:</p>



Factor Ambiental	Unidad o componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona Urbana</li> </ul> <p><b>Zona urbana</b></p> <p>Estos suelos se caracterizan como zona urbana debido a que una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas, como en el caso del municipio de Pénjamo. Debido a la constante migración del campo a las ciudades, el número de habitantes de localidades urbanas ha ido en aumento; en contraste, el de las rurales ha disminuido.</p>
<b>Fauna</b>	Fauna Terrestre	En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó <b>ninguna</b> especie de fauna en las visitas de campo realizadas.

En conclusión se destaca que como tal 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.



### 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

La Matriz de Leopold, fue el primer método que se estableció para la identificación y evaluación del impacto ambiental.

La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas contiene las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son características del medio (Componentes Ambientales) que pueden ser alteradas. Con las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes. Como el número de acciones que figura en la matriz son cien, y ochenta y ocho el de efectos ambientales que se proponen con este método, resultan ocho mil ochocientas interacciones posibles, de las cuales, afortunadamente, sólo pocas son 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, y el número de interacciones también, el punto de permitir que la información que de esta matriz se obtenga sea manejable.

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

Un primer paso para la utilización de Matriz de Leopold, consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual primero 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 fila (componente) considerados. Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representen 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 5, en el que 5 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 Matriz de Evaluación de Impactos Causa- Efecto (Leopold), 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. 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 5.
5. Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 5.
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.

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 tabla de Leopold se analizan los efectos ambientales generados por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Informe Preventivo de Impacto Ambiental  
**Estación de Servicio MEGAGAS**  
**"Pénjamo - Lázaro Cárdenas"**



**Tabla 22. Matriz de Leopold**

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 auto tanques	Almacenamiento de combustible	Venta de combustible	Mantenimiento de infraestructura y áreas verdes	Reforestación	Actividades humanas	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	A	I
<b>Medio biótico</b>																						
<b>Aire</b>																						
Generación de emisiones a la atmósfera			-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Generación de ruido			-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<b>Agua</b>																						
Demanda de agua			-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1
Generación de aguas residuales			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1
<b>Suelo</b>																						
Calidad del suelo			-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
<b>Medio biótico</b>																						
<b>Flora</b>																						
Pérdida de cubierta vegetal			-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
<b>Fauna</b>																						
Desplazamiento de fauna			0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
<b>Medio socioeconómico</b>																						
Generación de empleos temporales y permanentes			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
Demanda de bienes y servicios			0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
Número de impactos positivos			1	1	1	1	1	2	1	2	1	4	0	0	0	0	0				<b>15</b>	
Número de impactos negativos			5	4	3	2	1	1	0	0	1	0	2	2	1	1	1				<b>24</b>	
Sumatoria total de impactos			-4	-3	-2	-1	0	1	1	2	0	4	-2	-2	-1	-1	-1				<b>-9</b>	



## 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 23. Resumen de la evolución de la matriz de Leopold por actividad

Actividad	Valor	Interpretación
<b>Preparación</b>		
Nivelación y conformación	-4	No significativo
Excavación para tanques de almacenamiento	-3	No significativo
<b>Construcción</b>		
Construcción de instalaciones generales	-2	No significativo
Acabados generales	-1	No significativo
Instalación de dispensarios	0	No significativo
<b>Operación y Mantenimiento</b>		
Descarga de auto tanques	1	No significativo
Almacenamiento de combustibles	1	No significativo
Venta de combustible	2	No significativo
Mantenimiento de infraestructura y áreas verdes	0	No significativo
<b>Abandono del sitio</b>		
Reforestación	4	No significativo
<b>Particulares</b>		
Actividades humanas	-2	No significativo
Utilización de maquinaria y vehículos	-2	No significativo
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 24. Resumen de la valoración de la matriz de Leopold para los componente o factores ambientales**

Factores ambientales	Valor	Interpretación
<b>Medio abiótico</b>		
<b>Aire</b>		
Generación de emisiones a la atmósfera	-5	Moderado
Generación de ruido	-6	Moderado
<b>Agua</b>		
Demanda de agua	-6	Moderado
Generación de aguas residuales	-1	No significativo
<b>Suelo</b>		
Calidad del suelo	-4	No significativo
<b>Medio biótico</b>		
<b>Flora</b>		
Pérdida de la cubierta vegetal	0	No significativo
<b>Fauna</b>		
Desplazamiento de la fauna	1	No significativo
<b>Medio socioeconómico</b>		
Generación de empleos	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 Leopold por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 25. Impactos Identificados

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
Generación de emisiones a la atmósfera	Preparación del Sitio	Nivelación y conformación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas en la etapa de preparación del sitio.
		Excavación para tanques de almacenamiento	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas en la etapa de preparación del sitio.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas en la etapa 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 uso de la maquinaria y vehículos.
Generación de ruido	Preparación del Sitio	Nivelación y conformación	Generación de ruido en la etapa de preparación del sitio.
		Excavación para tanques de almacenamiento	Generación de ruido en la etapa de preparación del sitio.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción, operación de vehículos y maquinaria.
		Acabados generales	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción.
		Instalación de dispensarios	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción e instalación de infraestructura.
	Particulares	Uso de la maquinaria y vehículos	Generación de ruido por el tránsito local
Demanda de agua	Preparación del sitio	Nivelación y conformación	Demanda de agua para realizar riegos de auxilio
		Excavación para tanques de almacenamiento	Demanda de agua para realizar riegos de auxilio
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, sin generación de aguas residuales.
		Acabados generales	Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, sin generación de aguas residuales.
	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de infraestructura y áreas verdes	Demanda de agua para llevar a cabo el mantenimiento y limpieza de las instalaciones y regado de áreas verdes.
	Particulares	Actividades humanas	Generación de aguas residuales proveniente de las instalaciones sanitarias de la estación de servicio.
	Generación de aguas residuales	Particulares	Actividades humanas
Calidad del suelo	Preparación del Sitio	Nivelación y conformación	Afectación de la calidad del suelo en la etapa de preparación del sitio.

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
		Excavación para tanques	Afectación de la calidad del suelo en la etapa de preparación del sitio.
	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Se adquirieron botes para almacenar residuos sólidos urbanos con separación primaria (orgánicos e inorgánicos)
		Generación de residuos de manejo especial	Los residuos de manejo especial generados fueron principalmente material de excavación; sin embargo estos fueron utilizados para el nivelar algunas zonas en el predio.
		Generación de residuos peligrosos	Los residuos peligrosos generados fueron principalmente fueron derivado de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y vehículos; dichos residuos fueron aceite y estopas impregnadas; sin embargo dicho mantenimiento fue realizado fuera del predio y en un taller mecánico cercano al proyecto.
Pérdida de la cubierta vegetal	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local
Desplazamiento de fauna	Abandono del sitio	Reforestación	La reforestación generará un aumento de la población de la fauna local.
Generación de empleos	Particulares	En diversas actividades	Se generarán empleos temporales.
Demanda de bienes y servicios		En diversas actividades	La demanda de bienes y servicios será en todas las etapas en algunos casos de forma temporal

Una vez identificados los impactos ambientales se proseguirá a su evaluación.

### Evaluación de Impactos Ambientales

A partir de la identificación de los impactos ambientales se procede a su evaluación y de esta manera poder establecer correctas medidas ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación.

Los criterios y escalas de evaluación son:

Tabla 26. 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
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	Mínima	1

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	VALOR
	impacto ambiental.	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 el 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 27. 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 28. 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)	Sumatoria	
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas derivado de las actividades de nivelación y conformación del terreno en la etapa de preparación del sitio.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas derivado de las actividades de excavación para tanques de almacenamiento en la etapa de preparación del sitio	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas en la etapa de construcción.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Emisión de vapores fugitivos derivados de la descarga de auto tanques y del trasiego a vehículos (venta).	-1	2	2	1	1	2	3	2	2	2	1	1	-19	Moderado
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas y gases de combustión provenientes del uso de la maquinaria y vehículos.	-1	1	2	2	2	3	1	2	3	2	1	1	-20	Moderado
Generación de ruido derivado de las actividades de nivelación	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	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)	Sumatoria	
y conformación del terreno en la etapa de preparación del sitio.														
Generación de ruido derivado de las actividades de excavación para tanques de almacenamiento en la etapa de preparación del sitio.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Generación de ruido derivado de las actividades de construcción, operación de vehículos y maquinaria	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Generación de ruido derivado de las actividades de construcción	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Generación de ruido derivado de las actividades de construcción e instalación de infraestructura.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Generación de ruido por el tránsito local.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Demanda de agua para realizar riegos de auxilio en la etapa de preparación del sitio	-1	1	2	1	1	3	1	1	2	3	1	1	-17	Moderado
Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, sin generación de aguas residuales	-1	1	2	1	1	3	1	1	2	3	1	1	-17	Moderado
Demanda de agua para llevar a cabo el mantenimiento y limpieza de las instalaciones y regado de áreas verdes	-1	1	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	-17	Moderado
Generación de aguas residuales proveniente de las instalaciones sanitarias de la estación	-1	1	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	-17	Moderado

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													Sumatoria	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)			
de servicio.															
Afectación de la calidad del suelo debido a las actividades de nivelación y conformación en la etapa de preparación del sitio.	-1	1	1	1	1	3	1	2	3	2	1	1	-17	Moderado	
Afectación de la calidad del suelo debido a las actividades excavación para tanques en la etapa de preparación del sitio.	-1	1	1	1	1	3	1	2	3	2	1	1	-17	Moderado	
Reforestación con vegetación local para aumentar la calidad el suelo	+1	2	2	2	2	2	1	3	2	3	2	2	23	Beneficio alto	
Generación de residuos sólidos urbanos	-1	1	2	1	1	3	3	2	2	1	1	1	-19	Moderado	
Generación de residuos de manejo especial	-1	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	-17	Moderado	
Generación de residuos peligrosos	-1	1	2	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-19	Moderado	
Reforestación con vegetación local para aumentar la calidad el suelo en la etapa de abandono del sitio	+1	2	2	2	2	2	1	3	2	3	2	2	23	Beneficio alto	
Las acciones de reforestación y aumento de la población de la fauna local	+1	2	2	2	2	2	1	3	2	3	2	2	23	Beneficio alto	
En diferentes etapas de proyecto: Aumento en la actividad económica de la zona por la creación de empleos y la demanda de bienes y servicios.	1	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	1	20	Beneficio 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 29. Medidas propuestas**

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Mitigación
Generación de emisiones a la atmósfera	Preparación del Sitio	Nivelación y conformación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas en la etapa de preparación del sitio.	Se implementarán riegos de auxilio en el área. Asimismo se cuenta con un programa de verificación y mantenimiento tanto para vehículos como para maquinaria.
		Excavación para tanques de almacenamiento	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas en la etapa de preparación del sitio.	Se implementarán riegos de auxilio en el área. Asimismo se cuenta con un programa de verificación y mantenimiento tanto para vehículos como para maquinaria.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas en la etapa de construcción.	Se implementarán riegos de auxilio en el área. Asimismo se cuenta con un programa de verificación y mantenimiento tanto para vehículos como para maquinaria.
	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	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas y gases de	Se establecerán horarios de



Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Mitigación
		vehículos	combustión debido al uso de maquinaria y vehículos.	trabajo. Se elaborará un programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos
Generación de ruido	Preparación del Sitio	Nivelación y conformación	Generación de ruido en la etapa de preparación del sitio.	Se establecerán horarios de trabajo.
		Excavación para tanques de almacenamiento	Generación de ruido en la etapa de preparación del sitio.	Se establecerán horarios de trabajo. Se elaborará un programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción, operación de vehículos y maquinaria.	Se establecerán horarios de trabajo. La maquinaria y vehículos permanecerá encendida solo el tiempo necesario
		Acabados generales	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción.	Se establecerán horarios de trabajo. La maquinaria y vehículos permanecerá encendida solo el tiempo necesario
		Instalación de dispensarios	Generación de ruido derivada de las actividades de construcción e instalación de infraestructura.	Se establecerán horarios de trabajo. La maquinaria y vehículos permanecerá encendida solo el tiempo necesario
	Particulares	Uso de la maquinaria y vehículos	Generación de ruido por el tránsito local.	Se prohibirá el uso de claxon y cometas en el sitio.
Demanda de agua	Preparación del sitio	Nivelación y conformación	Demanda de agua para realizar riegos de auxilio.	Se realizará un uso racional del agua. Se contratarán servicios sanitarios portátiles.



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Mitigación
		Excavación para tanques de almacenamiento	Demanda de agua para realizar riegos de auxilio.	Se realizará un uso racional del agua. Se contratarán servicios sanitarios portátiles.
	Construcción	Construcción de instalaciones generales	Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, sin generación de aguas residuales.	Se realizará un uso racional del agua potable proveniente de pipas.
		Acabados generales	Demanda de agua para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, sin generación de aguas residuales.	Se realizará un uso racional del agua potable proveniente de pipas.
	Operación y mantenimiento	Mantenimiento de infraestructura y áreas verdes	Demanda de agua para llevar a cabo el mantenimiento y limpieza de las instalaciones y regado de áreas verdes.	Se realizará un uso racional del agua potable proveniente de pipas. Previo a la descarga la empresa deberá contar con una trampa de grasas para evitar que se viertan grasas.
	Particulares	Actividades humanas	Generación de aguas residuales proveniente de las instalaciones sanitarias de la estación de servicio.	Se descargarán las aguas residuales a la fosa séptica.
Generación de aguas residuales	Particulares	Actividades humanas	Generación de aguas residuales proveniente de las instalaciones sanitarias de la estación de servicio.	Se descargarán las aguas residuales a la fosa séptica.
Calidad del suelo	Preparación del Sitio	Nivelación y conformación	Afectación de la calidad del suelo en la etapa de preparación del sitio.	Se propone la elaboración de un programa de reforestación con Flora nativa después de la etapa de abandono del sitio.
		Excavación para tanques	Afectación de la calidad del suelo en la etapa de preparación del sitio.	Se propone la elaboración de un programa de reforestación con Flora nativa después de la etapa de abandono del



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Mitigación
				sitio.
	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local	No aplica
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Se adquirieron botes para almacenar residuos sólidos urbanos con separación primaria (orgánicos e inorgánicos)	Se dispondrán botes para almacenar residuos sólidos urbanos con separación primaria (orgánicos e inorgánicos).
		Generación de residuos de manejo especial	Los residuos de manejo especial generados fueron principalmente material de excavación; sin embargo estos fueron utilizados para el nivelar algunas zonas en el predio.	Los residuos de manejo especial generados estarán constituidos de material de construcción. Estos deberán de ser dispuestos conforme a los lineamientos de las autoridades correspondientes.
	Generación de residuos peligrosos	Los residuos peligrosos generados serán principalmente derivados de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y vehículos; dichos residuos estarán constituidos por aceite y estopas impregnadas; sin embargo dicho mantenimiento será realizado fuera del predio y en un taller mecánico cercano al proyecto.	Se tendrá un cuarto de residuos donde se almacenarán hasta su disposición con empresas prestadoras de este servicio.  Se tendrá que dar de alta ante la SEMARNAT como empresa generadora de Residuos Peligroso y se les tendrá que dar una disposición adecuado de acuerdo a lo que marca la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).	





Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Mitigación
Pérdida de la cubierta vegetal	Abandono del sitio	Reforestación	Reforestación con vegetación local	No aplica
Desplazamiento de fauna	Abandono del sitio	Reforestación	La reforestación generará un aumento de la población de la fauna local.	No aplica
Generación de empleos	Particulares	En diversas actividades	Se generarán empleos temporales.	No aplica
Demanda de bienes y servicios		En diversas actividades	La demanda de bienes y servicios será en todas las etapas en algunos casos de forma temporal	No aplica

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. Instalación de contenedores	
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 "Pénjamo – Lázaro Cárdenas"** 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 creara 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.



---

## 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.htma>

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



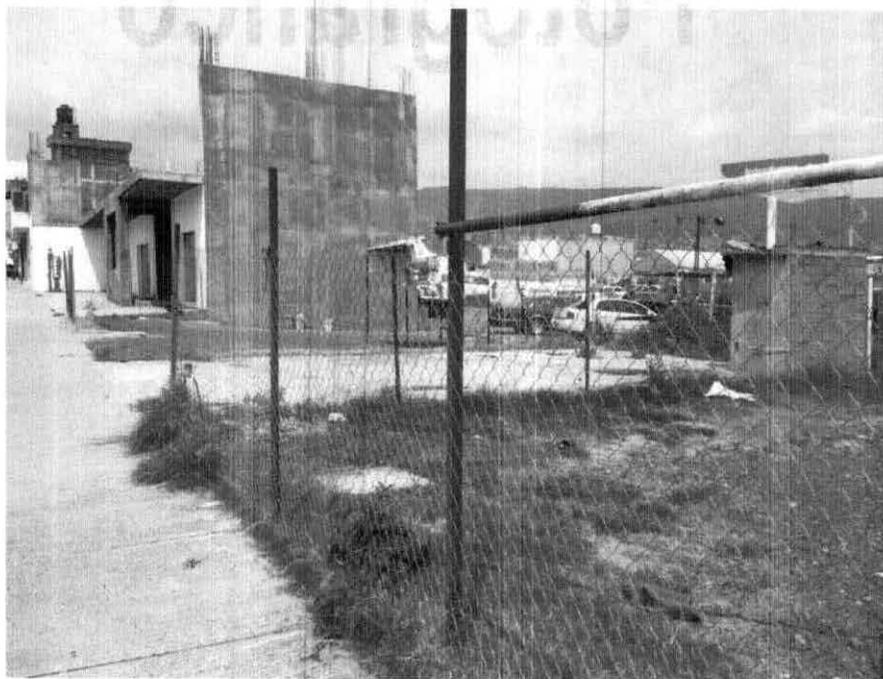
# Anexo

# Fotográfico

Fotografía 1. Vista del predio



Fotografía 2. Vista del predio



Fotografía 3. Vista frente del proyecto



Fotografía 4. Vista lateral del proyecto





Fotografía 5. Colindancia del predio



Fotografía 6. Colindancia del predio





Ingenieros Civiles Consultores ICCONSA, S.A. de C.V.

### DENSIDAD DE SOLIDOS

OBRA: ESTACION DE SERVICIO LAZARO CARDENAS  
LOCALIZACION: BLVD LAZARO CARDENAS N°51 COL. POZO: PCA-5  
FECHA: 13-ene-17 ESTRATO: 2  
CLAVE: 17-MC- 23 PROF.: 0.90-2.30 m MUESTRA: 1

Peso del matraz mas agua Pm+a (grs)	687.50
Peso del material humedo Pw (grs)	200.00
Peso del matraz mas agua mas material Pmam (gr)	809.30
Peso humedo para humedad Phh (grs)	100.00
Peso seco para humedad Psh (grs)	75.60
Contenido de humedad del material % w (%)	32.28
Temperatura del agua T (centigrados)	25
Peso seco del material Ps (grs)	200.00
Densidad de agua k	0.996940
Densidad de solidos Ss	2.55

OBSERVACIONES: ARCILLA NEGRA

#### RESPONSABLE DEL LABORATORIO

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





Ingenieros Civiles Consultores ICCONSA, S.A. de C.V.

**PESO VOLUMETRICO INALTERADO.**

**PROCEDENCIA:** ESTACION DE SERVICIO LAZARO CARDENAS **CLAVE:** 17-MC- 23  
**LOCALIZACIÓN:** BLVD LAZARO CARDENAS N°: POZO: PCA-5 **ESTRATO:** 2  
**FECHA:** 13-ene-17 **PROF. :** 0.90-2.30 m **MUESTRA:** 1

**Ss = 2.55**

Peso del cubo. Ww (gr.)	82.20
Peso con parafina Wp (gr.)	100.00
Peso sumergido Wa (gr)	35.40
Peso humedo para humedad Wwh (grs)	100.00
Peso seco para humedad Wsh (grs)	75.60
Contenido de humedad del material % w (%)	32.28%
Volumen de parafina (cm³)	18.35
Volumen muestra + parafina Vmp (cm³)	64.60
Volumen muestra (cm³)	46.25
Peso Vol. humedo inalterado Pvhi (kg/m³)	1777.32
Peso Vol. seco inalterado Pvsi (kg/m³)	1343.65

**Ww= 433.67**  
**Vw = 0.434**  
**Vs= 0.527**  
**Va= 0.039**  
**Vv= 0.473**  
  
**e = 0.898**  
**%G= 92**

**OBSERVACIONES:** ARCILLA NEGRA

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO**

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





Ingenieros Civiles Consultores ICCONSA, S.A. de C.V.

### COMPRESION SIMPLE

PROCEDENCIA :	ESTACION DE SERVICIO LAZARO CARDENAS	POZO :	PCA-5
LOCALIZACION :	BLVD LAZARO CARDENAS N°51 COL. CE	ESTRATO:	2
FECHA :	13-ene-17	PROF.:	0.90-2.30 m
ds=	5 cm	as=	19.635 cm <sup>2</sup>
dm=	5 cm	ac=	19.635 cm <sup>2</sup>
di=	5 cm	ai=	19.635 cm <sup>2</sup>
hm=	10.00 cm	am=	19.635 cm <sup>2</sup>
		Peso=	308.3 grs
		Vol.=	196.35000 cm <sup>3</sup>
		rm=	1.570 grs/cm <sup>3</sup>
		% w=	32.28 %

carga	lect mic.	def. tot	def. unit.	1-def	area corr.	esfuerzo
kg	0.001in	mm	mm		cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
2	5	0.127	0.00127	0.999	19.660	0.102
4	10	0.254	0.00254	0.997	19.685	0.203
6	15	0.381	0.00381	0.996	19.710	0.304
8	20	0.508	0.00508	0.995	19.735	0.405
10	25	0.635	0.00635	0.994	19.760	0.506
12	30	0.762	0.00762	0.992	19.786	0.606
14	35	0.889	0.00889	0.991	19.811	0.707
16	40	1.016	0.01016	0.990	19.837	0.807
18	45	1.143	0.01143	0.989	19.862	0.906
20	50	1.270	0.01270	0.987	19.888	1.006
22	55	1.397	0.01397	0.986	19.913	1.105
24	60	1.524	0.01524	0.985	19.939	1.204
26	65	1.651	0.01651	0.983	19.965	1.302
27	70	1.778	0.01778	0.982	19.990	1.351
28	75	1.905	0.01905	0.981	20.016	1.399
28	80	2.032	0.02032	0.980	20.042	1.397

qu = 1.397 kg/cm<sup>2</sup>  
 c= 0.699 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES ARCILLA NEGRA

RESPONSABLE DEL LABORATORIO

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



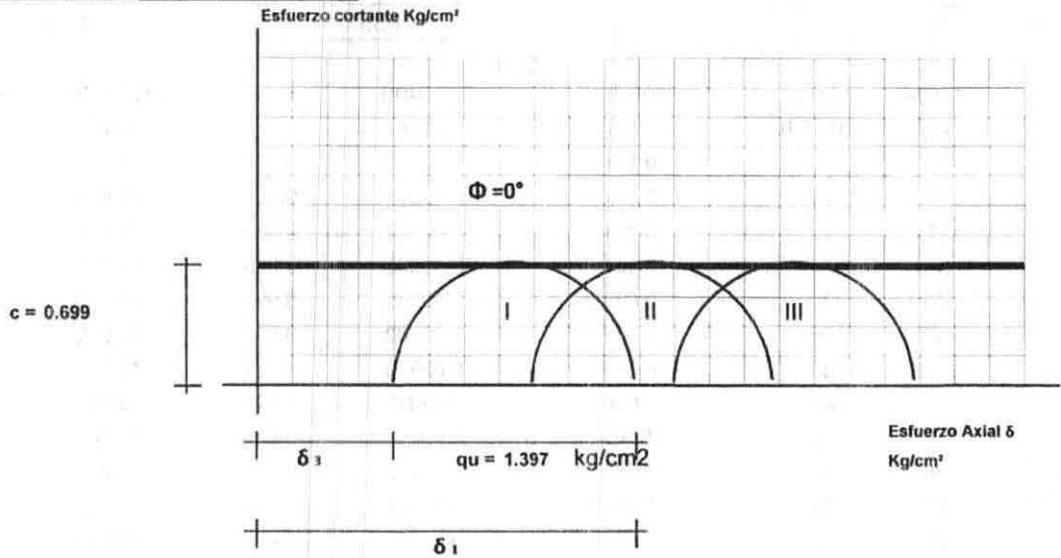


Ingenieros Civiles Consultores ICCONSA, S.A. de C.V.

TRIAxIAL RAPIDA

OBRA: ESTACION DE SERVICIO LAZARO CARDENAS  
 LUGAR: PENJAMO GTO  
 SONDEO No.: PCA-5  
 ESTRATO: ARCILLA NEGRA  
 PROFUNDIDAD: 0.90-2.30 m

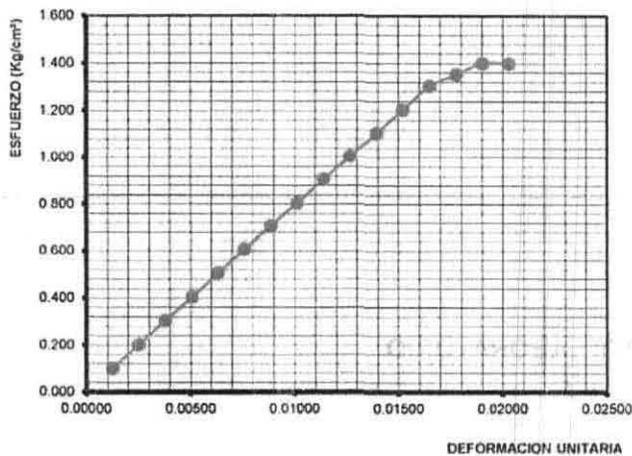
FECHA: 13-ene-17



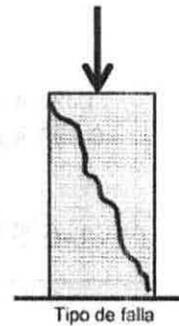
Arenoso  
 Arcilloso

Cohesión Aparente  $c = 0.699 \text{ Kg/cm}^2$   
 Capacidad de carga admisible  $q_{ad} = qc/3 = (CNc + \delta DfNq + 0.5\delta BN\delta)/3 =$   
 Capacidad de carga admisible  $q_{ad} = (CNc/3 + \delta Df) = 1.53 \text{ kg/cm}^2$

GRAFICA ESFUERZO-DEFORMACION



$E = 80 \text{ kg/cm}^2$



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

**FOTOS PCA-5 Y PST-5**



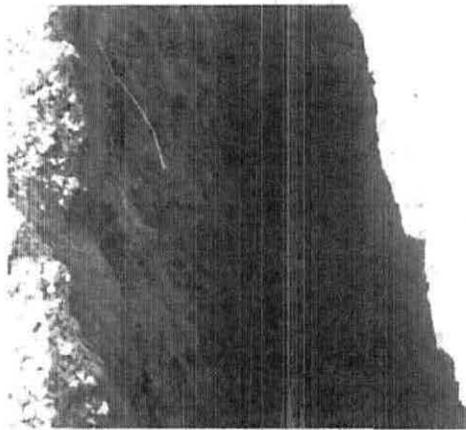
INGENIEROS CIVILES CONSULTORES, S.A. DE C.V.

**ICCONSA**



BOCIO ANALISIS C 10 REG. C.F.M. 100254 REG. C.N.E.C. 0810/21 GTO

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS ESTACION DE SERVICIO LAZARO CARDENAS  
BLVD LAZARO CARDENAS N° 51, COLONIA CENTRO, PENJAMO GTO  
EXPLORACION CON SONDEOS MIXTOS**



**FOTO 5 EXPLORACION CON EQUIPO MECANICO PCA-5**

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



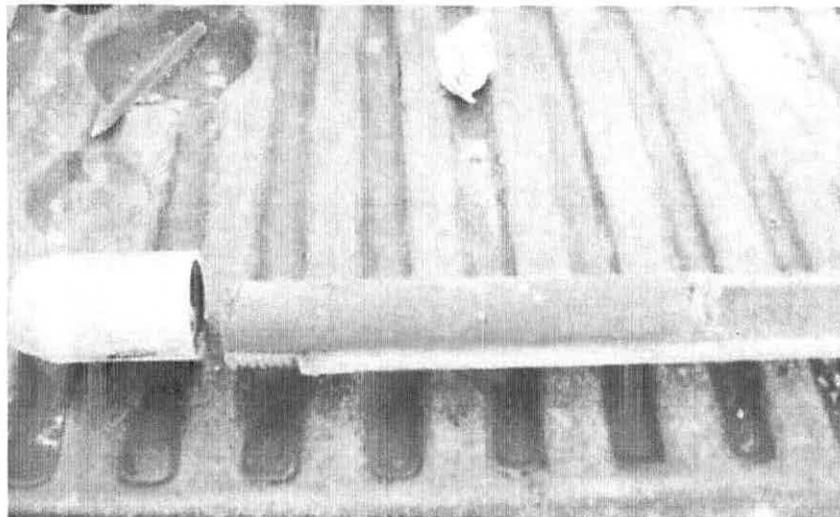
INGENIEROS CIVILES CONSULTORES, S.A. DE C.V.

**ICCONSA**

REG. AHA/REG IP 95 REG. Q.F.M. 120264 REG. C.N.E.C. 2819/121 GTO.



**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS ESTACION DE SERVICIO LAZARO CARDENAS  
BLVD LAZARO CARDENAS N° 51, COLONIA CENTRO, PENJAMO GTO  
EXPLORACION CON SONDEOS MIXTOS**



**FOTO 12 EXPLORACION CON EQUIPO PST, PST-5**

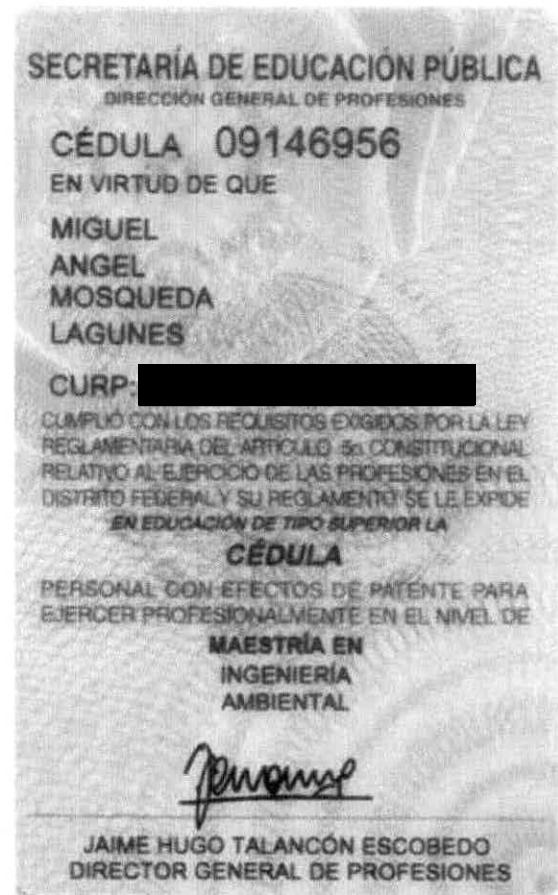
Firma de persona física,  
artículo 113 fracción I de la  
LFTAIP y artículo 116 primer  
párrafo de la LGTAIP.

# ESTACIÓN DE SERVICIO MEGAGAS “PÉNJAMO – LÁZARO CÁRDENAS” MUNICIPIO DE PÉNJAMO, GUANAJUATO



## Identificación del Responsable del Estudio





Fotografía, Firma y Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**Cedula Profesional 09146956**  
**Maestro en Ingeniería Ambiental**  
**Miguel Ángel Mosqueda Lagunes**

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

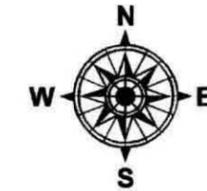
# ESTACIÓN DE SERVICIO MEGAGAS “PÉNJAMO – LÁZARO CÁRDENAS” MUNICIPIO DE PÉNJAMO, GUANAJUATO



## Cartografía



# Ubicación del Proyecto



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales

## Vías de Comunicación

- Carretera de Cuota
- Carretera Pavimentada
- Calle
- Terracería
- Brecha y Vereda
- Vía férrea

## Corrientes de agua

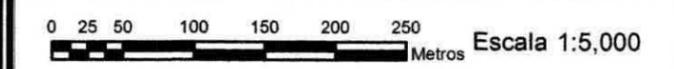
- Intermittente
- Perenne

## Cuerpos de agua

- Intermittente
- Perenne

## Municipio de Guanajuato

- Pénjamo

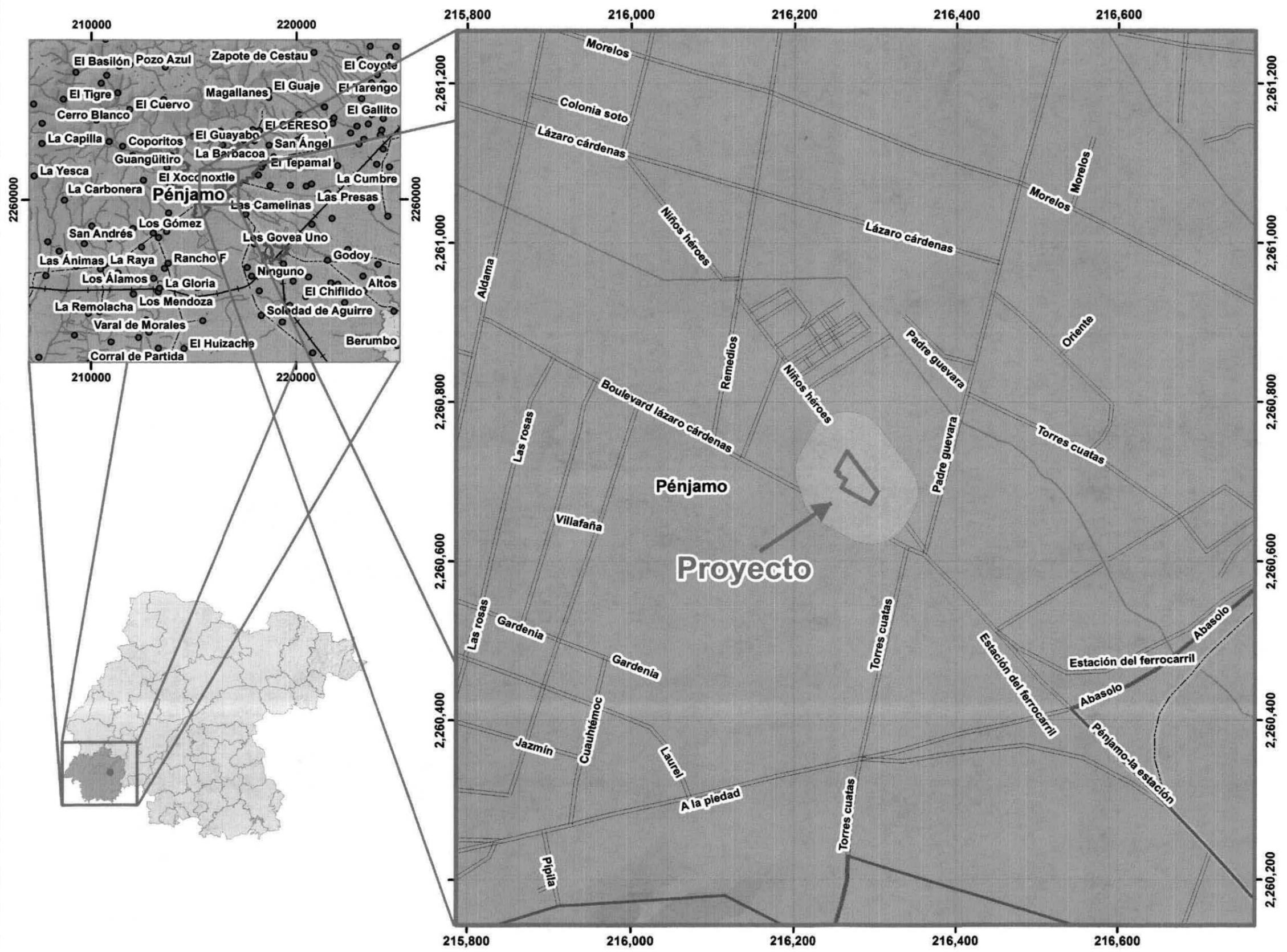


Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

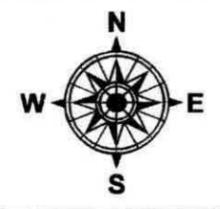
Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12,  
F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



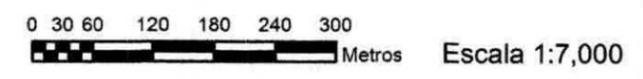


# Fotografía aérea de la ubicación del proyecto



## Simbología

-  Proyecto
-  Área de influencia a 50 m



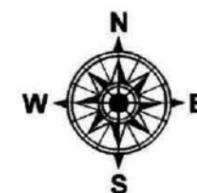
Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.

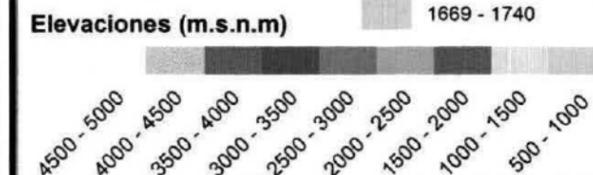
# Elevaciones



## Simbología

- |                             |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Proyecto                    | Corrientes de agua<br>Intermitente  |
| Área de influencia a 50 m   | Perenne                             |
| Localidades urbanas         | Cuerpos de agua<br>Intermitente     |
| Localidades rurales         | Perenne                             |
| <b>Vías de Comunicación</b> |                                     |
| Carretera de Cuota          | Elevaciones m.s.n.m.<br>1770 - 1775 |
| Carretera Pavimentada       | 1765 - 1770                         |
| Calle                       | 1760 - 1765                         |
| Terracería                  | 1755 - 1760                         |
| Brecha y Vereda             | 1750 - 1755                         |
| Vía férrea                  | 1745 - 1750                         |
|                             | 1740 - 1745                         |
|                             | 1669 - 1740                         |

## Simbología Estatal

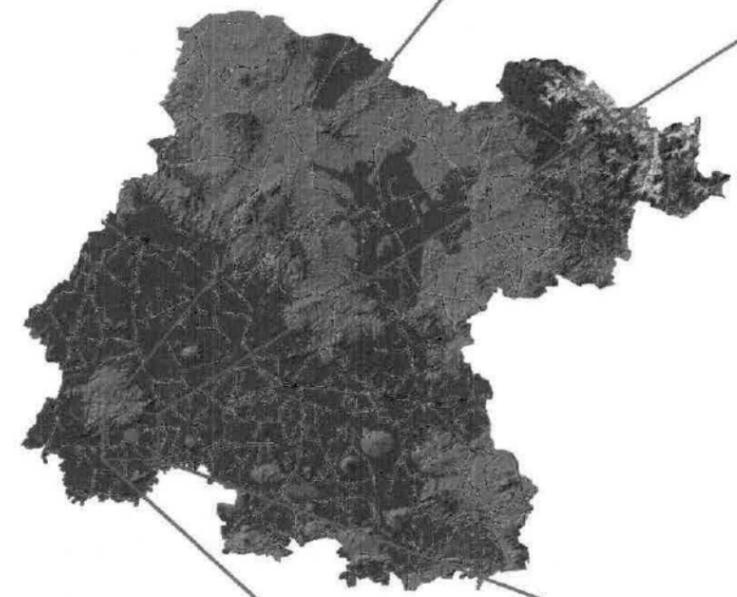
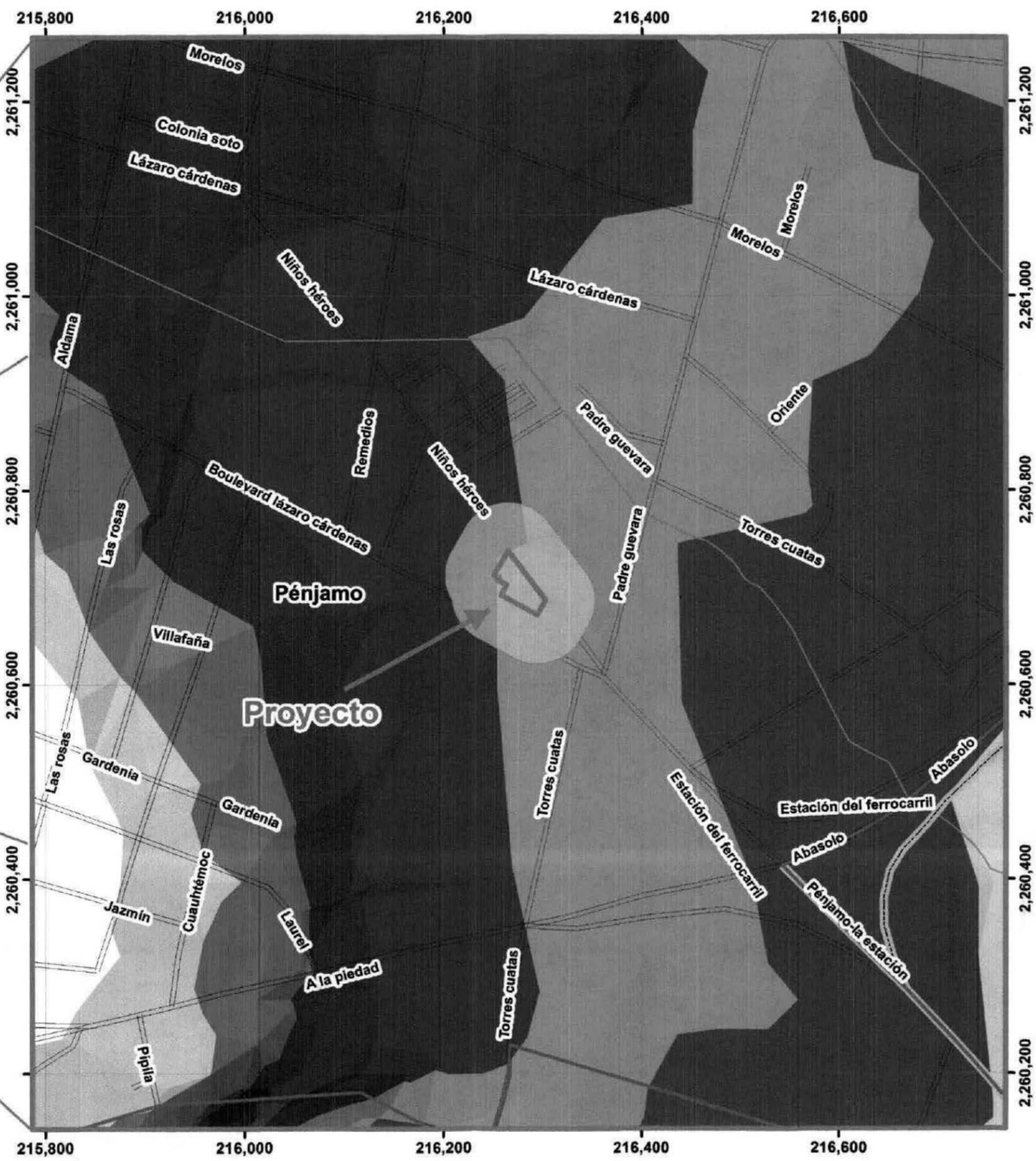


Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

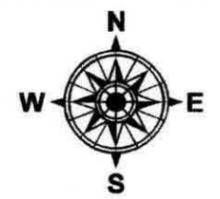
Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

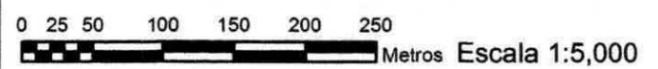


# Área de Influencia



## Simbología

-  Proyecto
-  Área de influencia a 50 m



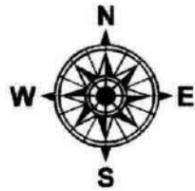
Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12,  
F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.

# Climatología



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
  - Carretera de Cuota
  - Carretera Pavimentada
  - Calle
  - Terracería
  - Brecha y Vereda
  - Via férrea
- Corrientes de agua**
  - Intermite
  - Perenne
- Cuerpos de agua**
  - Intermite
  - Perenne
- Tipo de clima**
  - (A)C(w), Semicálido subhúmedo



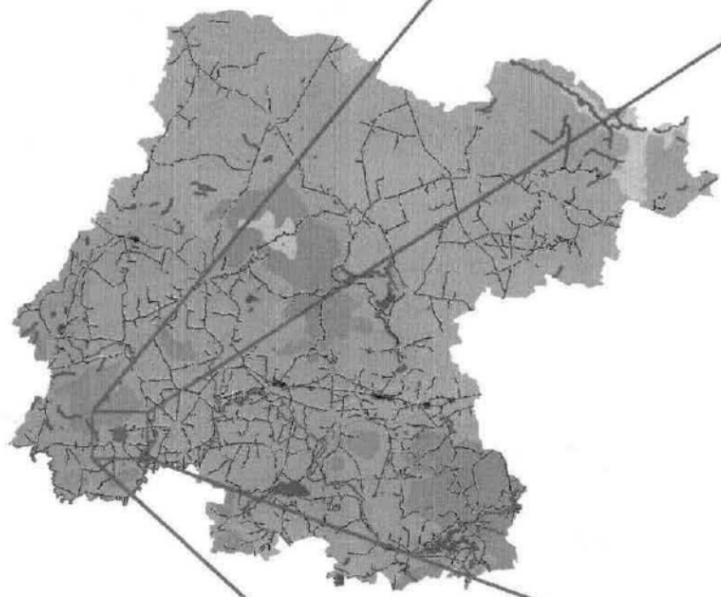
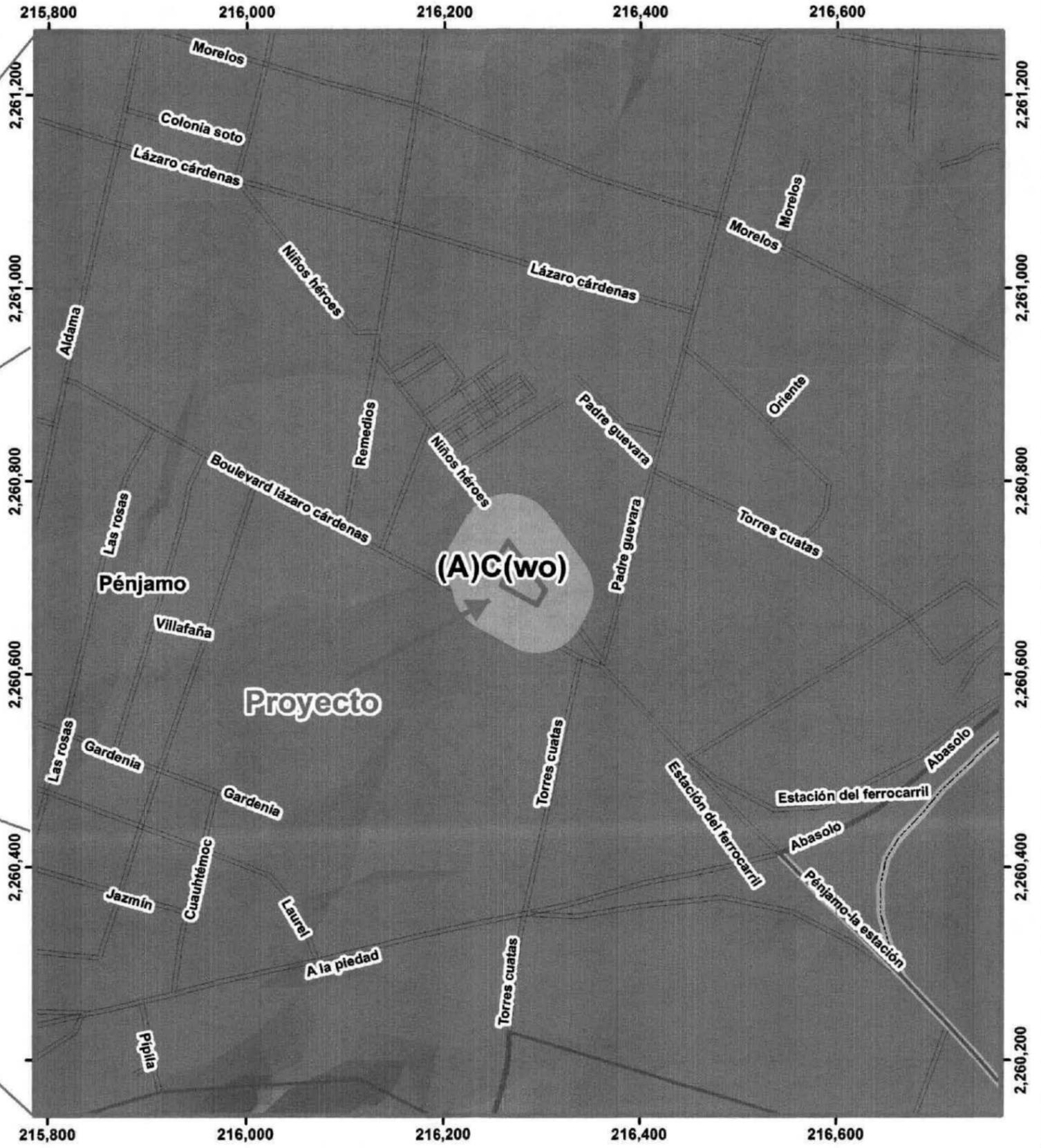
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

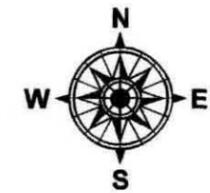
Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

# Temperatura Máxima



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
  - Carretera de Cuota
  - Carretera Pavimentada
  - Calle
  - Terracería
  - Brecha y Vereda
  - Vía férrea
- Corrientes de agua**
  - Intermittente
  - Perenne
- Cuerpos de agua**
  - Intermittente
  - Perenne
- Rango de temperatura máxima (°C)**
  - De 30 a 32



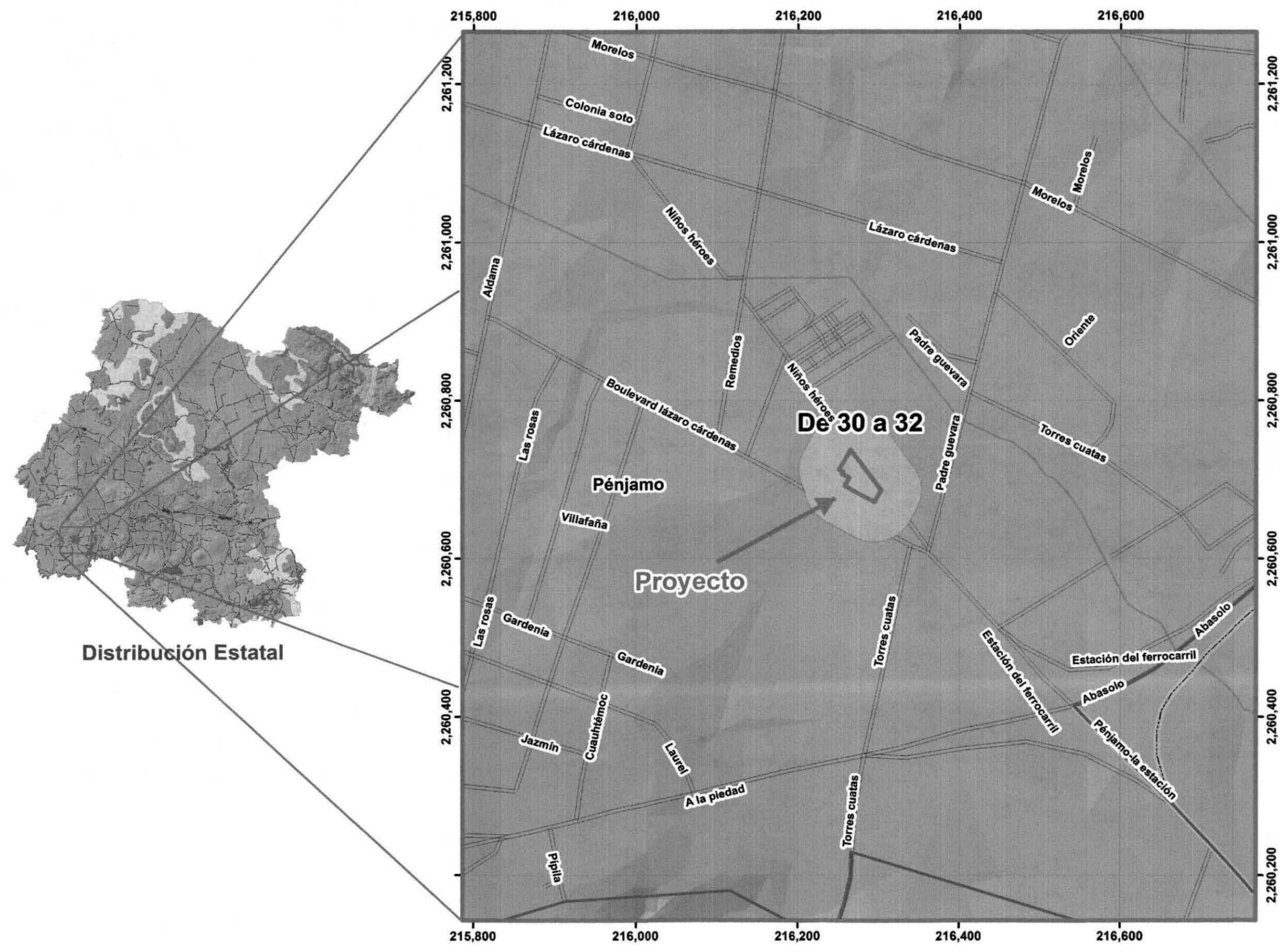
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

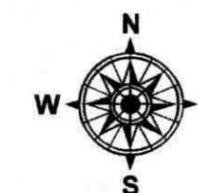
Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

# Temperatura Mínima



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
  - Carretera de Cuota
  - Carretera Pavimentada
  - Calle
  - Terracería
  - Brecha y Vereda
  - Vía férrea
- Corrientes de agua**
  - Intermite
  - Perenne
- Cuerpos de agua**
  - Intermite
  - Perenne
- Rango de temperatura mínima (°C)**
  - De 8 a 10



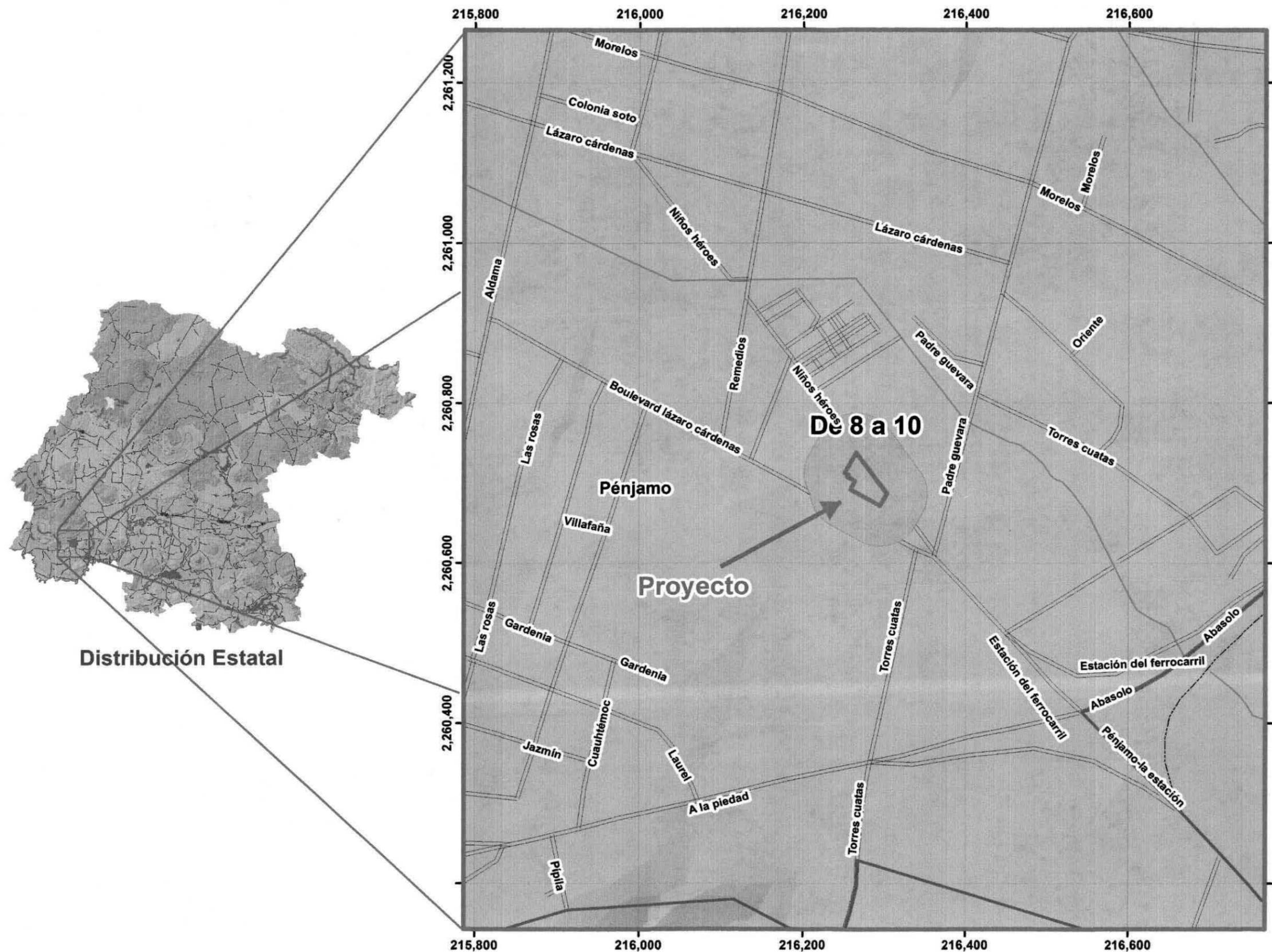
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

Proyecto

De 8 a 10

Pénjamo

Villafañá

Gardenia

Jazmín

Cuauhtémoc

Laurel

A la piedad

Piñón

Morelos

Colonia soto

Lázaro cárdenas

Niños héroes

Lázaro cárdenas

Morelos

Morelos

Aldama

Remedios

Niños héroes

Padre guevara

Oriente

Boulevard lázaro cárdenas

Padre guevara

Torres cuatas

Las rosas

Las rosas

Gardenia

Gardenia

Torres cuatas

Estación del ferrocarril

Estación del ferrocarril

Abasolo

Abasolo

Pénjamo-la estación

Torres cuatas

215,800

216,000

216,200

216,400

216,600

2,261,200

2,261,200

2,261,000

2,261,000

2,260,800

2,260,800

2,260,600

2,260,600

2,260,400

2,260,400

2,260,200

2,260,200

215,800

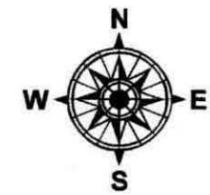
216,000

216,200

216,400

216,600

# Precipitación Total Anual



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
- Carretera de Cuota
- Carretera Pavimentada
- Calle
- Terracería
- Brecha y Vereda
- Vía férrea
- Corrientes de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Cuerpos de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Rango de precipitación**
- De 600 a 800



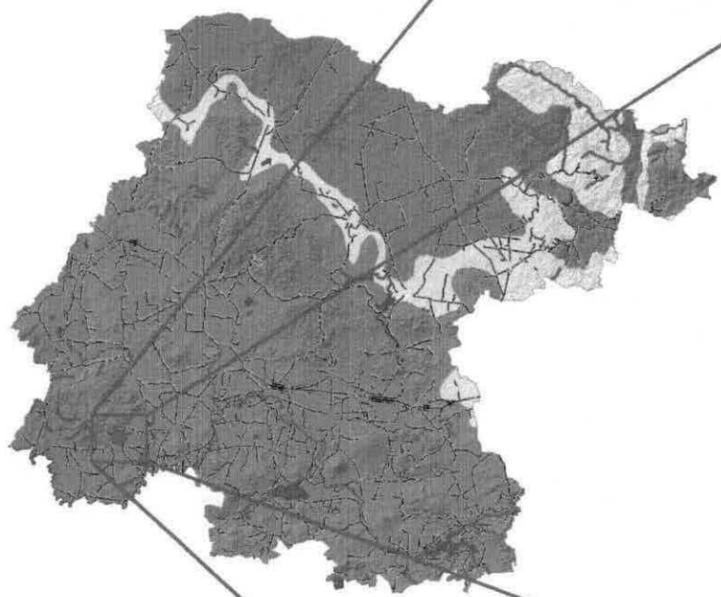
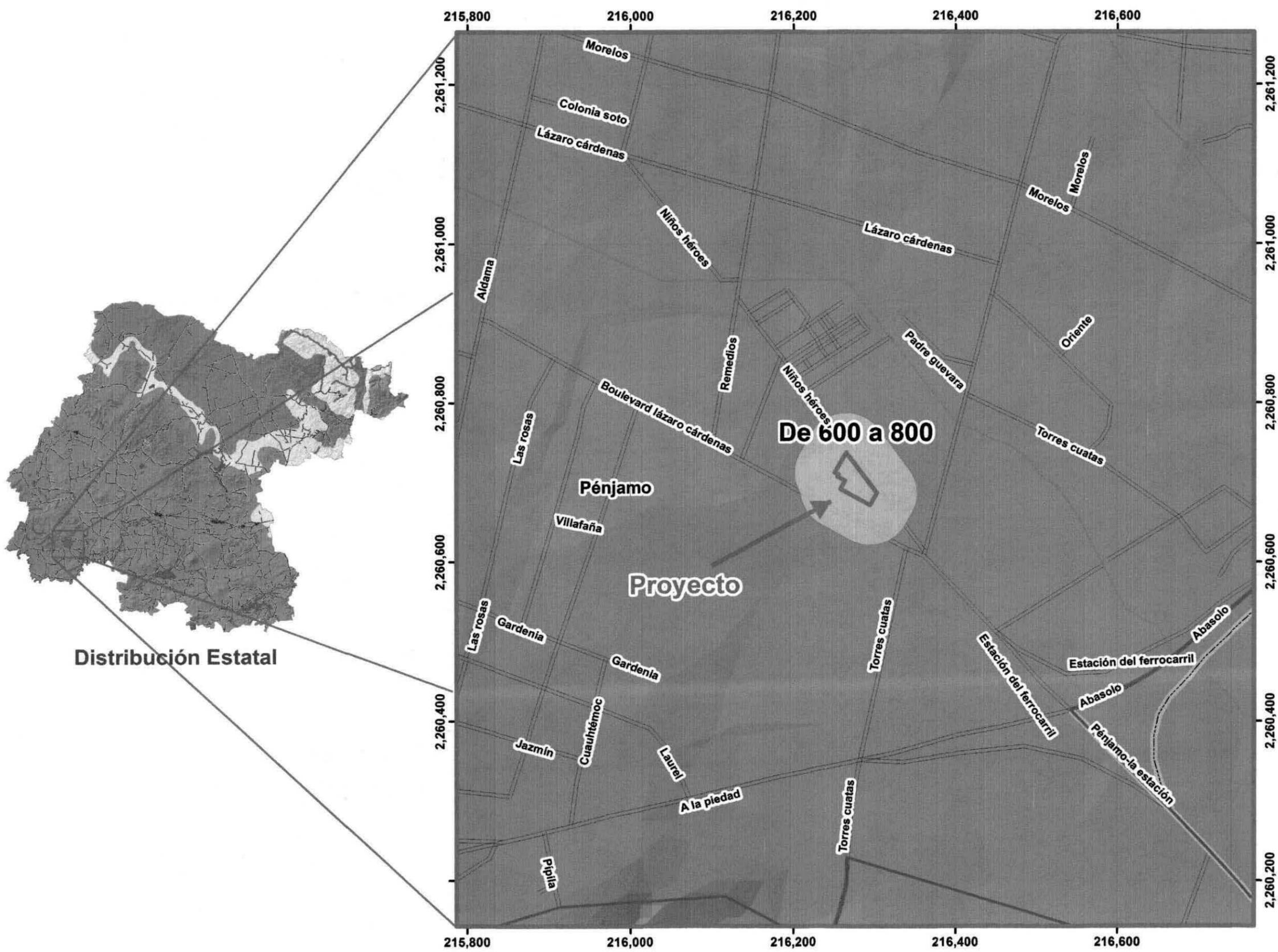
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

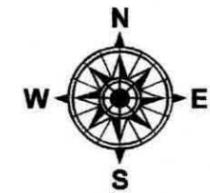
Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

# Geomorfología



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
  - Carretera de Cuota
  - Carretera Pavimentada
  - Calle
  - Terracería
  - Brecha y Vereda
  - Vía férrea
- Corrientes de agua**
  - Intermittente
  - Perenne
- Cuerpos de agua**
  - Intermittente
  - Perenne
- Provincias fisiográficas**
  - X, Eje Neovolcánico
- Subprovincias fisiográficas**
  - 54, Sierras y Llanuras Coahuilenses
- Topoformas**
  - 200-0/03, Lomerío
  - 320-0/01, Meseta



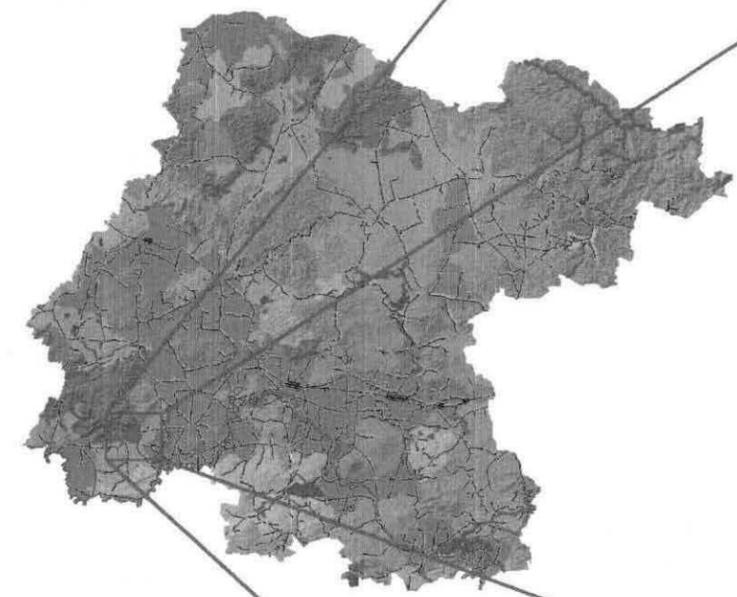
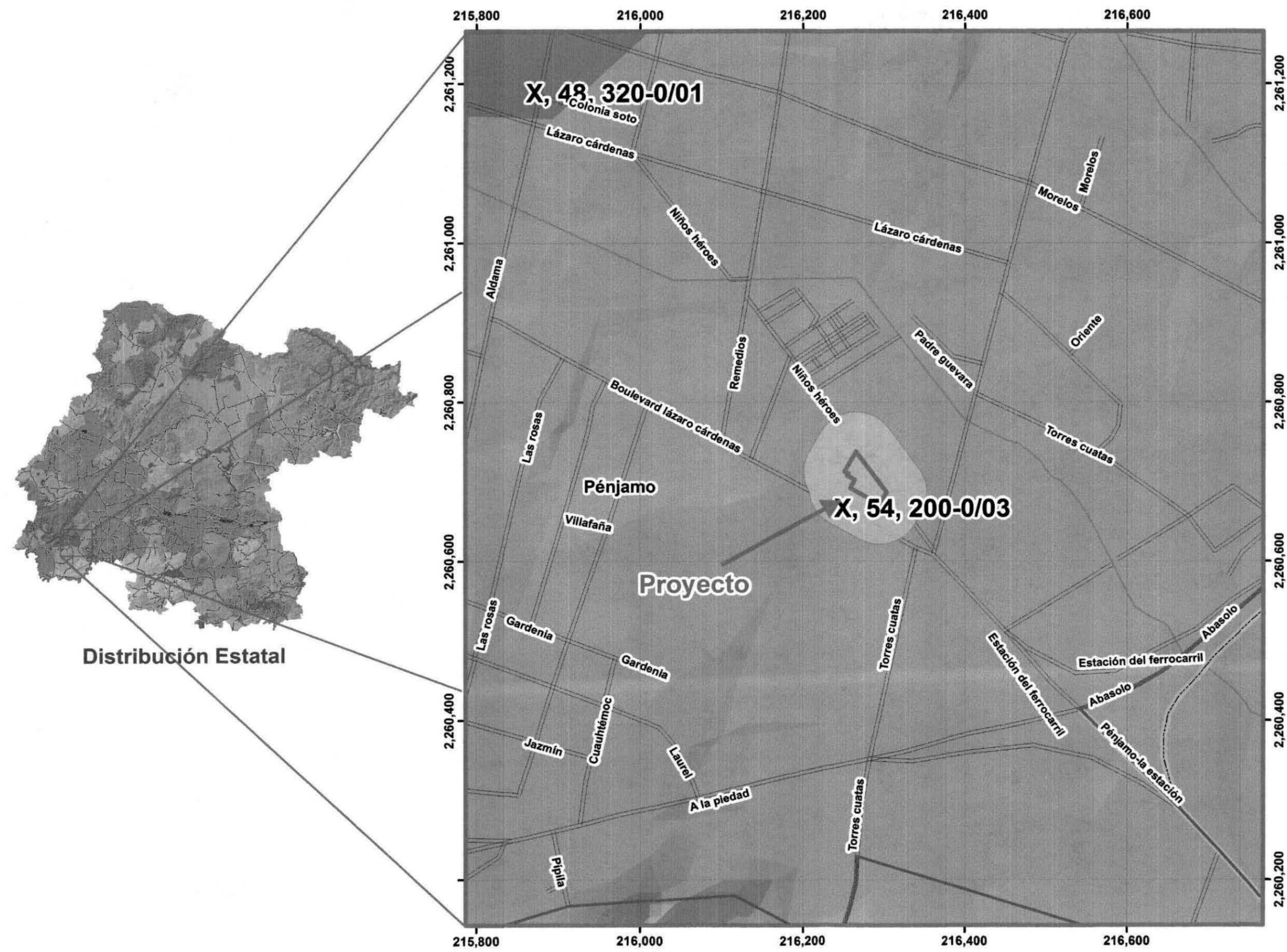
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

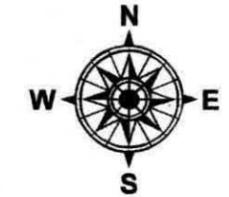
Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.

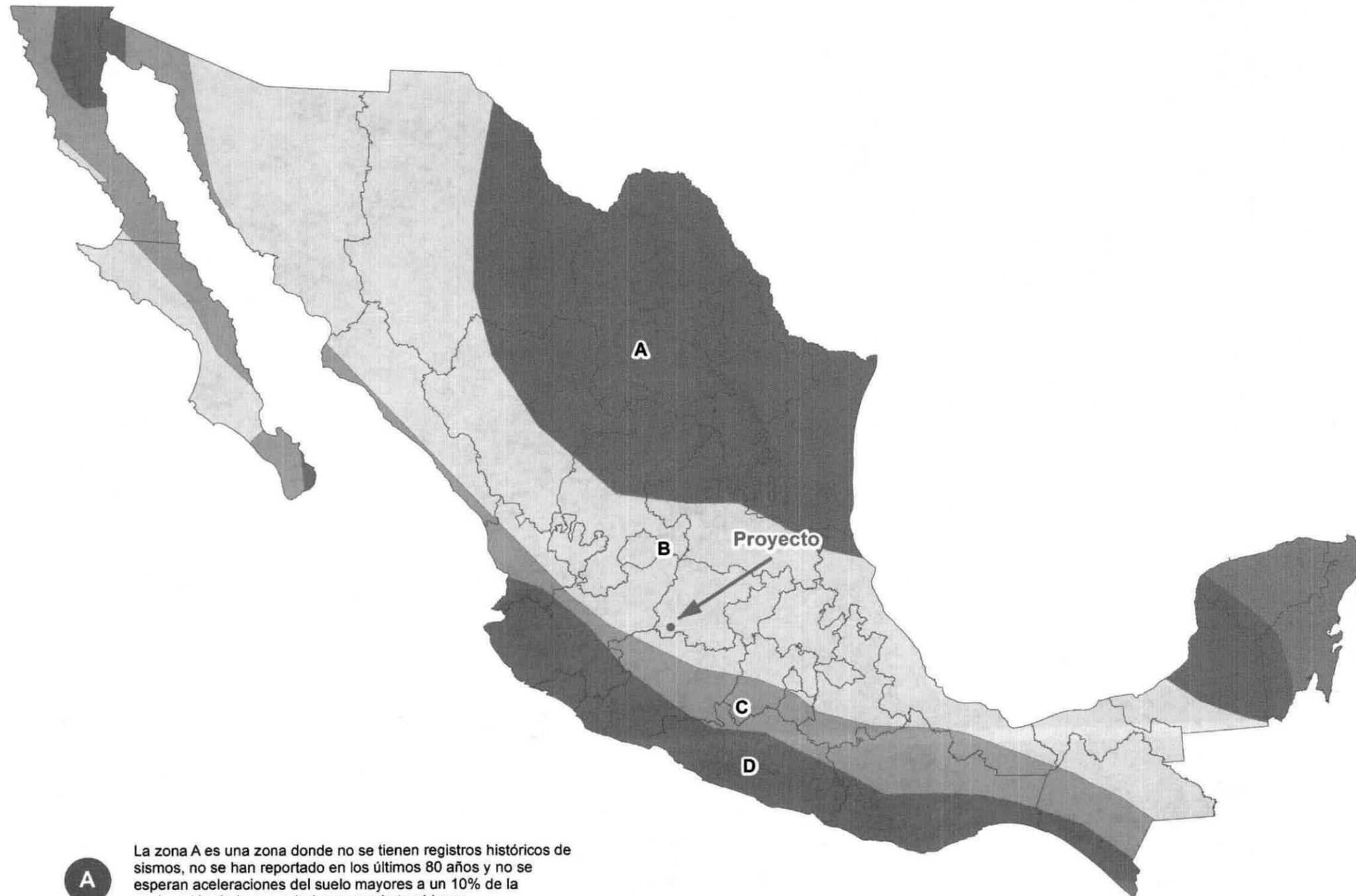


Distribución Estatal

## Ubicación del proyecto respecto a la Regionalización Sísmica de México



### Simbología



**A**

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado 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.

**B**

**C**

Las 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.

**D**

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de estos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



0 62.5 125 250 375 500 Km ESCALA 1:10,500,000

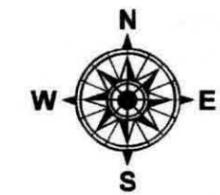
Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12,  
F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.

# Geología



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
- Carretera de Cuota
- Carretera Pavimentada
- Calle
- Terracería
- Brecha y Vereda
- Vía férrea
- Corrientes de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Cuerpos de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Fallas y fracturas**
- Falla
- Fractura
- Tipo de roca**
- Q(al), Aluvial
- S/lt, N/A
- Ts(ar), Sedimentaria Arenisca



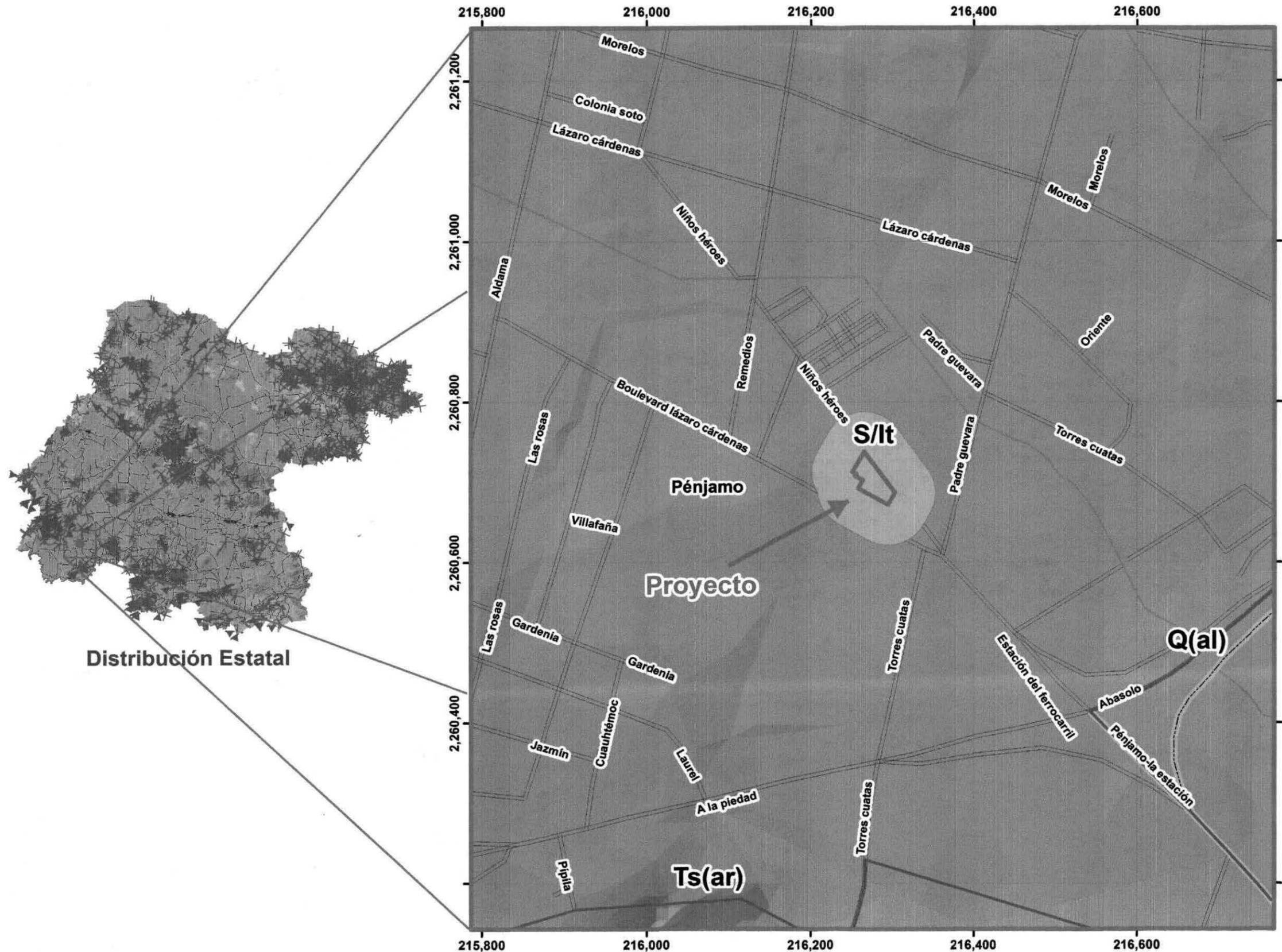
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

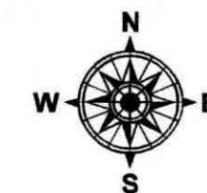
Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12,  
F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

# Edafología



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
  - Carretera de Cuota
  - Carretera Pavimentada
  - Calle
  - Terracería
  - Brecha y Vereda
  - Vía férrea
- Corrientes de agua**
  - Intermiteinte
  - Perenne
- Cuerpos de agua**
  - Intermiteinte
  - Perenne
- Tipo de suelo**
  - PH, Phaeozem
  - VR, Vértico
  - ZU, Zona urbana



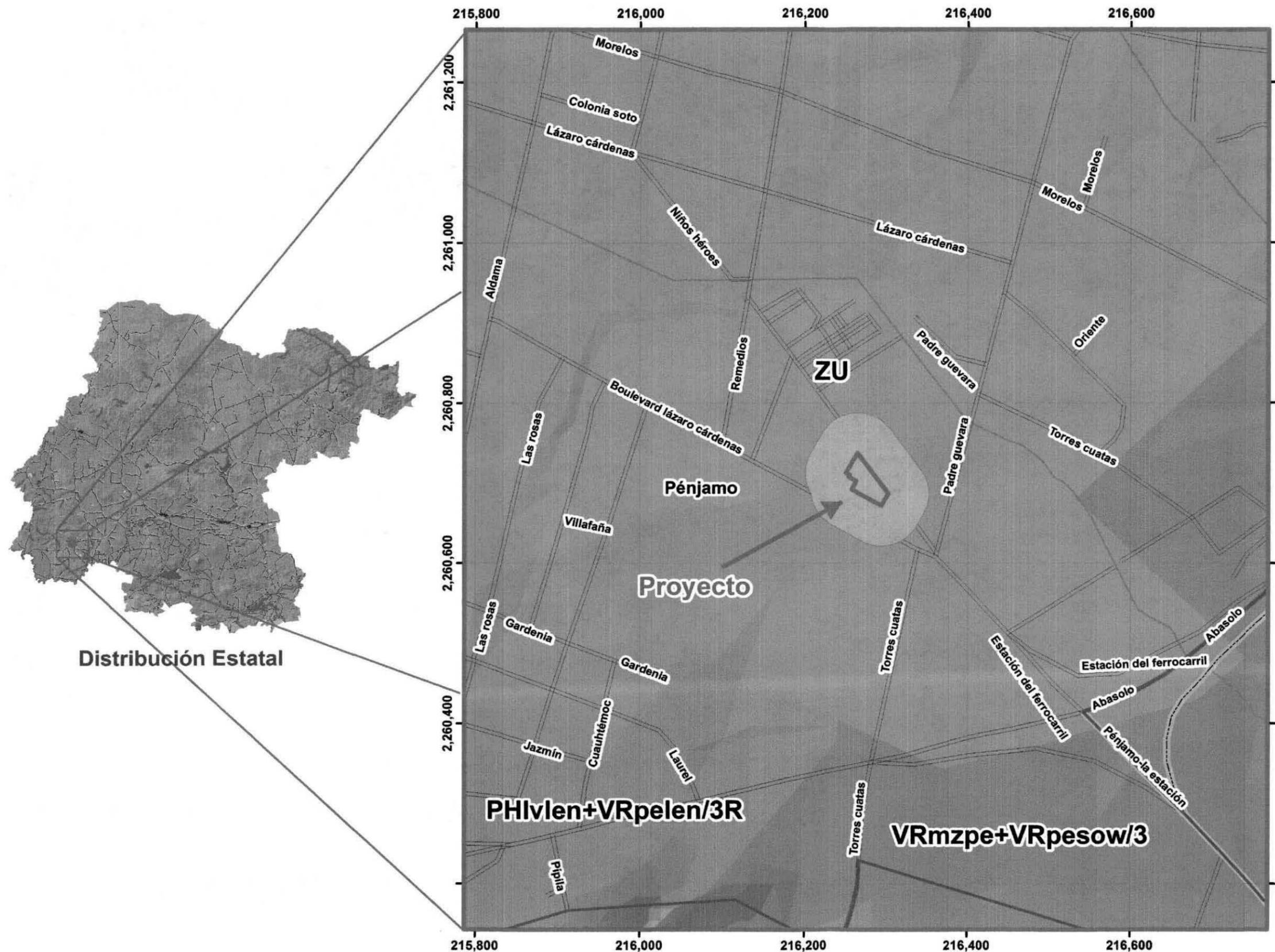
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

PHlvlen+VRpelen/3R

VRmzpe+VRpesow/3

ZU

Proyecto

Pénjamo

Villafaña

Las rosas

Gardenia

Gardenia

Jazmín

Cuauhtémoc

Laurel

Abasolo

Torres cuatas

Torres cuatas

Estación del ferrocarril

Estación del ferrocarril

Abasolo

Pénjamo-la estación

Padre guevara

Padre guevara

Torres cuatas

Oriente

Lázaro cárdenas

Niños herces

Remedios

Boulevard lázaro cárdenas

Lázaro cárdenas

Colonia soto

Morelos

Morelos

Morelos

215,800

216,000

216,200

216,400

216,600

2,261,200

2,261,000

2,260,800

2,260,600

2,260,400

2,260,200

2,261,200

2,261,000

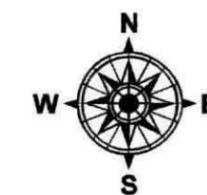
2,260,800

2,260,600

2,260,400

2,260,200

# Hidrología



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
- Carretera de Cuota
- Carretera Pavimentada
- Calle
- Terracería
- Brecha y Vereda
- Vía férrea
- Corrientes de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Cuerpos de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Subcuencas**
- R. Turbio



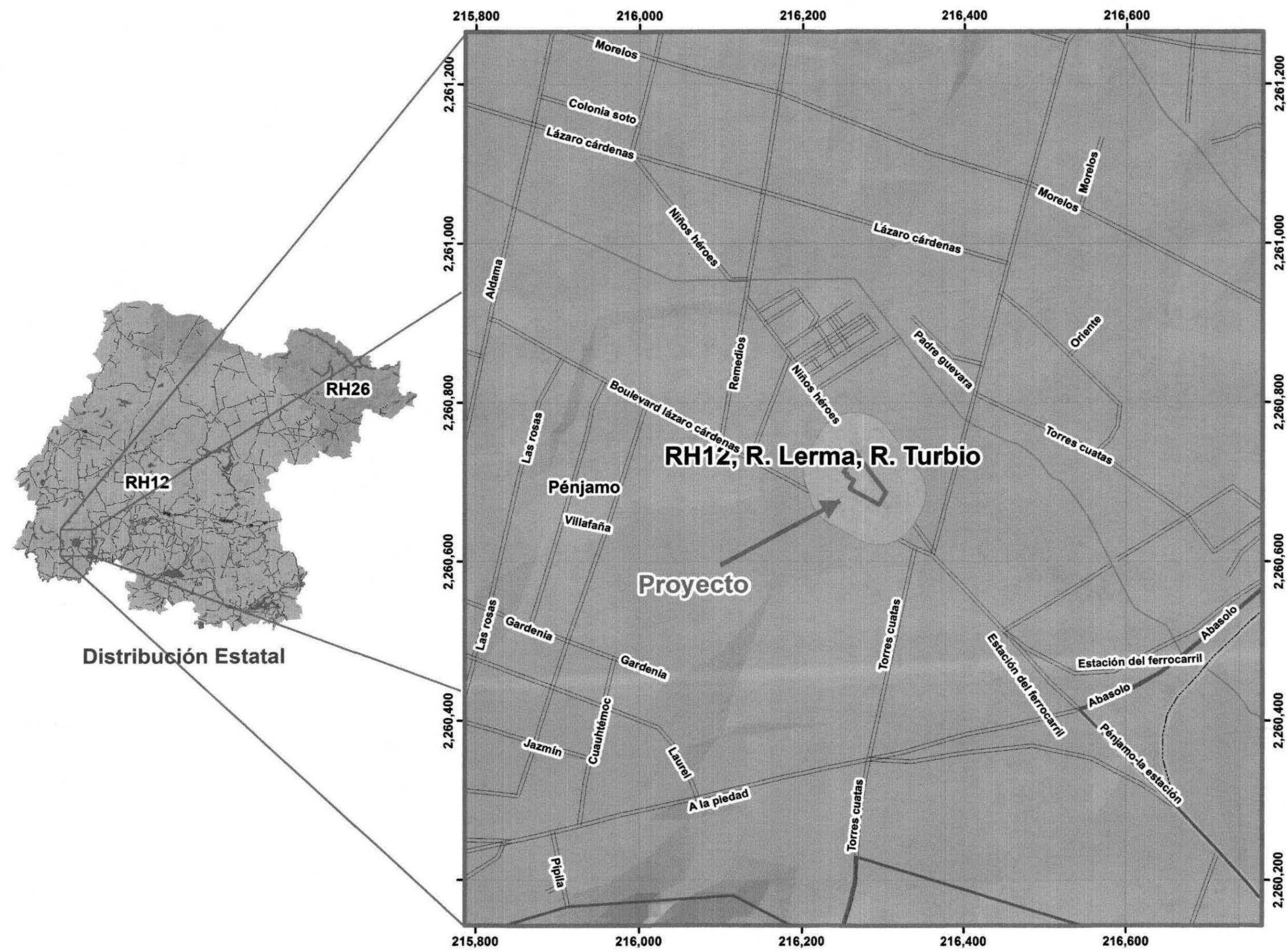
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.

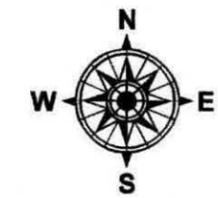


Distribución Estatal

RH12, R. Lerma, R. Turbio

Proyecto

# Permeabilidad



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
  - Carretera de Cuota
  - Carretera Pavimentada
  - Calle
  - Terracería
  - Brecha y Vereda
  - Vía férrea
- Corrientes de agua**
  - Intermittente
  - Perenne
- Cuerpos de agua**
  - Intermittente
  - Perenne
- Permeabilidad**
  - Alta
  - Media
  - Baja
  - N/A



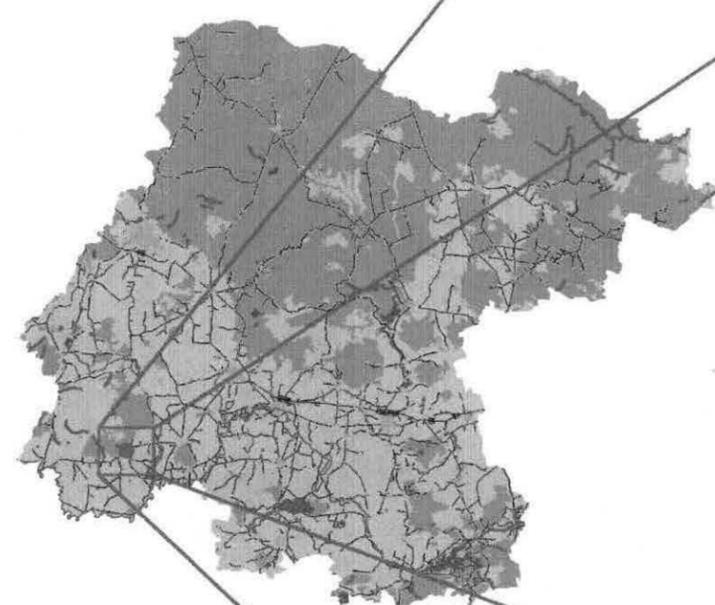
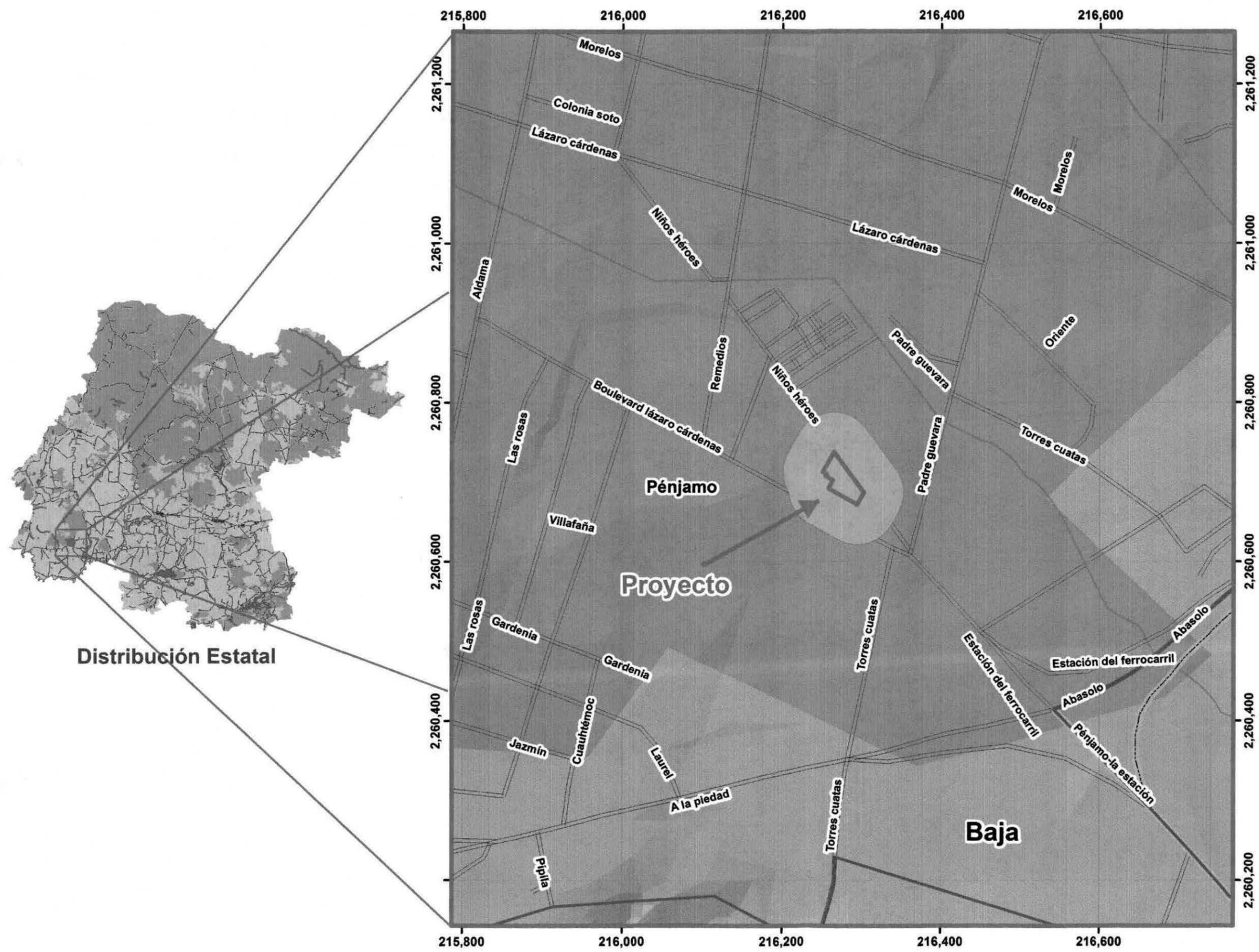
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

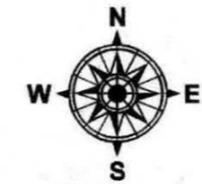
Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal

# Degradación de suelos



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
- Carretera de Cuota
- Carretera Pavimentada
- Calle
- Terracería
- Brecha y Vereda
- Vía férrea
- Corrientes de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Cuerpos de agua**
- Intermittente
- Perenne
- Degradación de suelos**
- Tipo de degradación**
- SN.45, Estable bajo condiciones naturales



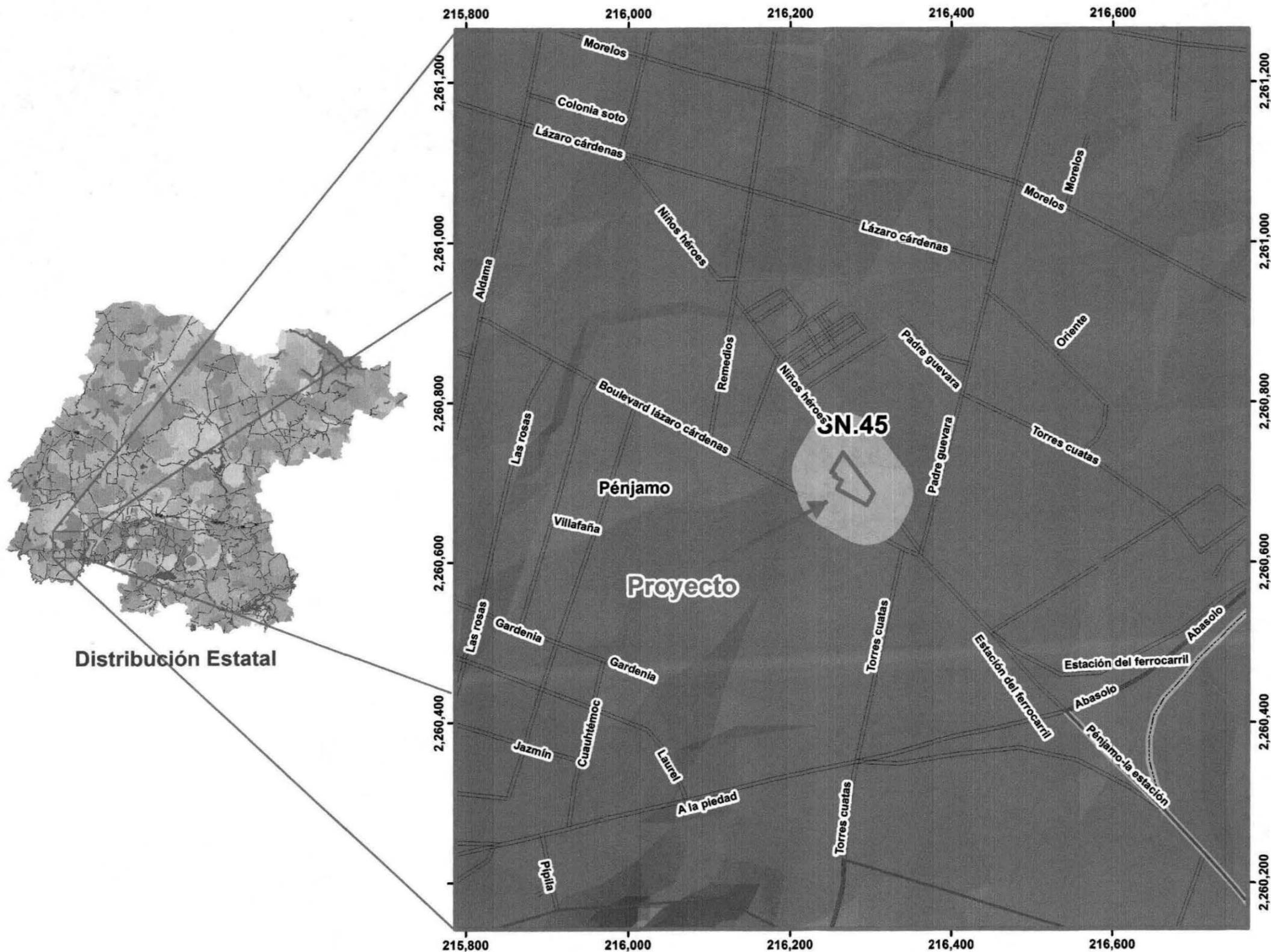
0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

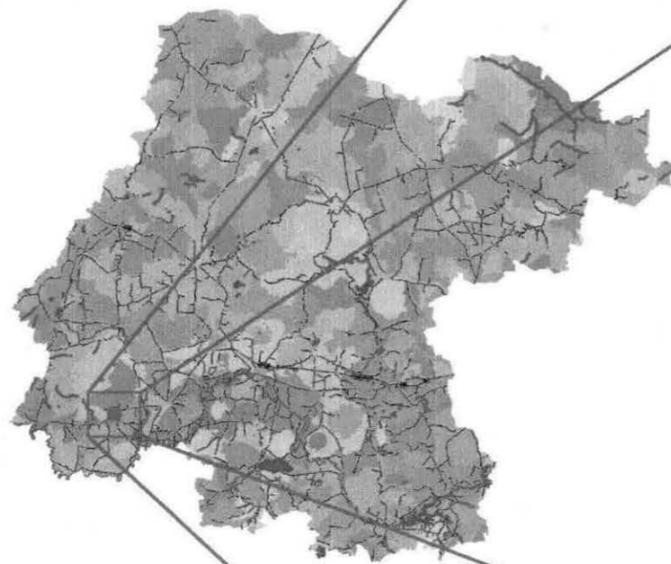
Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

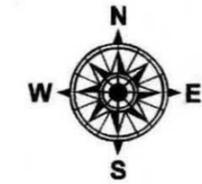
Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12,  
F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.



Distribución Estatal



# Uso de Suelo y Vegetación Serie V



## Simbología

- Proyecto
- Área de influencia a 50 m
- Localidades urbanas
- Localidades rurales
- Vías de Comunicación**
- Carretera de Cuota
- Carretera Pavimentada
- Calle
- Terracería
- Brecha y Vereda
- Vía férrea
- Corrientes de agua**
- Intermite
- Perenne
- Cuerpos de agua**
- Intermite
- Perenne
- Uso de suelo y vegetación**
- ZU, Zona urbana
- AH, Asentamientos humanos



0 25 50 100 150 200 250 Metros Escala 1:5,000

Elaborado por:  
MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V.

Informe Preventivo

Datos de Proyección:  
Datum WGS84, Zona UTM 14N.

Fuente:  
Marco Geoestadístico Municipal 2014 INEGI.  
Red Hidrográfica 1:250,000 Edición 2.0 INEGI.  
Conjunto de datos vectoriales E14-1, F13-12, F14-7, F14-8, F14-10, F14C61, F14C62 y F14C72, F14C73 INEGI.

