Área que clasifica. - Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

Firma del titular

DIRECTOR DE ÁREA ARQ. SALVADOR HERNÁNDEZ SILVA
"Con fundamento en el artículo 84, primer párrafo del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Director General de Impacto y Riesgo Ambiental, previa designación con oficio SGPA/DGIRA/DG/09382, de fecha 30 de Noviembre de 2018, se firma el presente para los efectos legales y administrativos a que haya lugar"

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.–Resolución **159/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el 11 de Octubre de 2019.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

IEMS AMERICAS
Embracing Challenges

Versión Pública

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Regional

PROYECTO:
Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, en la placa kilométrica B-524+859 al B-527+072.

UBICACIÓN:
Patio Ferroviario San Luis Potosí
Placas Kilométricas B-524+859 al B-527+072.
San Luis Potosí, San Luis Potosí

PROMOVENTE:
Kansas City Southern de México, S.A. de C.V.

FECHA
Mayo 2019

Proyecto IEMS No. 480.47Q

VERSIÓN PÚBLICA

IEMS AMERICAS

Manifestación De Impacto Ambiental Modalidad Regional

Proyecto: Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, en la placa kilométrica B-524+859 al B-527+072

KM B-524+859 AL B-527+072
San Luis Potosí, San Luis Potosí

Promovente:
Kansas City Southern de México, S.A. de C.V.
Av. Manuel L. Barragán # 4850 Norte
Col. Hidalgo, C. P. 64290, Monterrey, Nuevo León.

Elaborado por:
IEMS Américas, S.C.
Camino Real de Carretas 299-2 Of.803
Colonia Milenio III
Querétaro, Querétaro
México, C.P. 76060

VERSIÓN PÚBLICA

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL; 1

I.1 Datos generales del proyecto. 1

I.1.1 Nombre del proyecto. 1

I.1.2 Ubicación del proyecto. 1

I.1.3 Duración del proyecto. 1

I.2 Datos generales del promovente. 3

I.2.1 Nombre o razón social. 3

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente. 3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 3

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 3

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio. 4

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 5

II.1 Información general del proyecto. 5

II.1.1 Naturaleza del proyecto. 5

II.1.2 Justificación. 6

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto. 7

II.1.4 Inversión requerida. 11

II.2 Características particulares del proyecto. 11

II.2.1 Programa de trabajo. 12

II.2.2 Representación gráfica regional. 13

II.2.3 Representación gráfica local. 13

II.2.4 Preparación del sitio y construcción. 13

II.2.5 Operación y mantenimiento. 28

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. 30

II.2.7 Residuos. 30

II.2.8 Emisiones Atmosféricas. 32

VERSIÓN PÚBLICA

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 3

III.1 Planes de ordenamiento ecológico. 3

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 3

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de Estado de San Luis Potosí. 11

III.2 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas. 15

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP). 15

III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). 17

III.2.3 Región Terrestre Prioritaria (RTP) 18

III.2.4 Región Hidrológica Prioritaria (RHP). 19

III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Municipales (PDU). 19

III.3.1 Plan del Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez. 20

III.4 Normas Oficiales Mexicanas. 28

III.5 Leyes y Reglamentos. 29

III.5.1 Leyes, Reglamentos, Decretos y Normas Aplicables a la Materia del Ámbito Local. 32

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 34

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto. 34

IV.2 Caracterización y análisis del sistema Ambiental regional. 38

IV.2.1 Medio abiótico. 38

IV.2.2 Medio biótico. 58

IV.2.3 Medio Socioeconómico. 69

IV.2.4 Paisaje 80

IV.3 Diagnóstico Ambiental Regional 91

IV.3.1 Metodología. 91

IV.3.2 Resultados 92

VERSIÓN PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 94

V.1 Identificación de impactos. 94

V.1.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales 94

V.2 Caracterización de los Impactos....97

V.2.1 Indicadores de impacto y de Cambio Climático. 105

V.3 Valoración de impactos. 107

V.4 Impactos Severos....109

V.5 Impactos residuales. 110

V.6 Impactos acumulativos....111

V.7 Conclusiones....112

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 114

VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de la Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental....114

VI.1.1 Impactos severos..... 114

VI.1.2 Impactos Residuales 117

VI.1.3 Impactos Acumulativos..... 119

VI.1.4 Impactos Generales o simples..... 120

VI.2 Programa de vigilancia ambiental. 122

VI.3 Seguimiento Control y monitoreo....123

VI.4 Información Necesaria para la fijación de Montos para Fianzas 125

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....127

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto....127

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin considerar las medidas de mitigación....128

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 131

VERSIÓN PÚBLICA

VII.4 Pronostico ambiental. 131
VII.5 Evaluación de alternativas. 132
VII.6 Conclusiones. 132
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 133
VIII.1 Presentación de la información 133
VIII.1.1 Cartografía 133
VIII.1.2 Fotografías 133
VIII.1.3 Otros Anexos 134
VIII.2 Glosario de términos 134
BIBLIOGRAFÍA. 142

VERSIÓN PÚBLICA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del polígono del proyecto. 7
Tabla 2. Colindancias del Predio y del Área del Proyecto 8
Tabla 3. Cronograma de Etapas y Actividades..... 12
Tabla 4. Obras y Actividades Provisionales del Proyecto..... 19
Tabla 5. Obras Asociadas del Proyecto 21
Tabla 6. Materiales ocupados durante la etapa de Construcción del Proyecto..... 25
Tabla 7. Maquinaria propuesta para la Preparación y Construcción del Sitio. 26
Tabla 8. Consumo de Combustibles para la Preparación y Construcción del Sitio..... 27
Tabla 10. Residuos por generar durante la etapa de Construcción del Proyecto. 31
Tabla 12. Emisiones esperadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto 34
Tabla 13. Resumen de gases efecto invernadero emitidos por el Proyecto 1
Tabla 14. Energía disipada durante la preparación y construcción del Proyecto 2
Tabla 15. Estrategias sectoriales Grupo I de la UAB 44. 6
Tabla 16. Estrategias sectoriales Grupo II de la UAB 44. 8
Tabla 17. Estrategias sectoriales Grupo III de la UAB 44. 10
Tabla 18. UGA Subcuenca de la Presa San José 13
Tabla 19. Lineamientos correspondientes a la UGA Regional Presa San José para la Zona Conurbada de la Ciudad de San Luis Potosí y su vinculación con el Proyecto. Asignación de los lineamientos ecológicos por cada unidad paisajística 13
Tabla 20. Áreas Naturales Protegidas Estatales Cercanas al Proyecto 15
Tabla 21. Áreas Naturales Protegidas Federales Cercanas al Proyecto 17
Tabla 22. Vinculación del Proyecto con el Plan de Centro de Población Estratégico. 21
Tabla 23. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas. 28
Tabla 24. Vinculación con el marco legal, reglamentario o normativo federal aplicable..... 30
Tabla 25. Vinculación con el marco legal, reglamentario o normativo local aplicable. 32
Tabla 26. Estaciones meteorológicas cercanas al SAR. 38
Tabla 27. Temperaturas media, máxima y mínima, mensual y anual para las tres estaciones meteorológicas más cercanas al SAR..... 40
Tabla 28. Precipitación media, mensual y anual para las tres estaciones meteorológicas más cercanas al SAR. 40
Tabla 29. Inventario de emisiones de la Zona Metropolitana de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez 011..... 57
Tabla 30. Usos del suelo y tipos de vegetación en el SAR..... 58
Tabla 31. Número de individuos por especie registrados en las áreas por desarrollar. 61
Tabla 32. Número de individuos a afectar y volumen de árbol en pie por especie. 65
Tabla 33. Especies reportadas para el Parque Tangamanga II..... 68
Tabla 34. Especies de aves frecuentes en el área de proyecto..... 69
Tabla 35. Zona metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez: Población, tasa de crecimiento y densidad media urbana, 1990-2010. 70
Tabla 36. Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos para San Luis Potosí 72
Tabla 37. Modelo de calidad visual. 81

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 38. Calidad de fisiografía. 81
Tabla 39. Calidad de topografía. 82
Tabla 40. Calidad de diversidad de formaciones vegetales. 83
Tabla 41. Calidad visual. 83
Tabla 42 Calidad en presencia de agua. 84
Tabla 43. Calidad con respecto al grado de urbanización. 84
Tabla 44. Calidad con respecto a la densidad de población. 85
Tabla 45. Fragilidad de paisaje. 85
Tabla 46. Fragilidad visual. 86
Tabla 47. Calidad con respecto a las pendientes. 86
Tabla 48. Calidad con respecto a laderas. 86
Tabla 49. Calidad con respecto al tamaño de la cuenca. 87
Tabla 50. Calidad con respecto a la compacidad de la cuenca. 87
Tabla 51. Calidad con respecto a la forma de la cuenca. 88
Tabla 52. Calidad con respecto a la altimetría. 88
Tabla 53. Calidad con respecto a los accesos. 88
Tabla 54. Factores de Calificación del Paisaje 89
Tabla 55. Escala de calidad ambiental. 91
Tabla 56. Evaluación del diagnóstico ambiental. 92
Tabla 57. Categorías, Componentes y Parámetros 94
Tabla 58. Actividades de acuerdo con la etapa del proyecto. 96
Tabla 59. Matriz de Interacciones. 100
Tabla 60. Interacciones por componente ambiental. 103
Tabla 61. Distribución de interacciones. 104
Tabla 62. Parámetros de acuerdo con el componente y categoría a la que pertenecen. 105
Tabla 63. Criterios para la elaboración de la Matriz de impacto. 106
Tabla 64. Valoración de impacto. 107
Tabla 65. Matriz de Importancia Ambiental 108
Tabla 66. Impactos Severos identificados 110
Tabla 67. Ocupación del suelo natural para el desarrollo del proyecto. 115
Tabla 68. Generación de Materia Particulada por movimiento de tierra. 115
Tabla 69. Derrames de Hidrocarburos (aceites, combustible, grasas, etc.). 116
Tabla 70. Deposición de materiales pétreos ajenos al medio. 116
Tabla 71. Modificación del relieve y cambio de la apariencia de la superficie 117
Tabla 72. Pérdida de hábitat y modificación por desmonte y despalme 117
Tabla 73. Generación de Residuos Manejo Especial y Peligrosos 118
Tabla 74. Modificación de la vista actual 118
Tabla 75. Generación de Materia Particulada y Gases de Combustión en la atmosfera. 119
Tabla 76. Generación de ruido por las maniobras del tren. 119
Tabla 77. Contaminación del Agua. 120
Tabla 78. Contaminación del Suelo. 121
Tabla 79. Contaminación del Aire. 121
Tabla 80. Patrones de Vida. 122
Tabla 81. Programación del plan de manejo ambiental. 125

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 82. Estimación económica 126
Tabla 83. Matriz de Importancia Ambiental Sin Medidas de Mitigación 129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de localización del sitio 2
Figura 2. Plano del Proyecto 9
Figura 3. Mapa de Colindancias del Sitio 10
Figura 4. Representación gráfica regional 14
Figura 5. Representación gráfica local 15
Figura 6. Ejemplo de construcción de terracerías (A) y conformación final (B) 17
Figura 7. Etapas de armado de vía elástica sobre durmientes de concreto 18
Figura 8. Puente peatonal B-524+900 y Estacionamiento para el personal 22
Figura 9. Puente peatonal B-526+300 y Almacén de Proyecto 23
Figura 10. Puente peatonal Juan Alvarez, Estacionamiento para proveedores, Almacén Mecánico y Almacén de Mantenimiento 24
Figura 11. Ubicación del proyecto en el POEGT 5
Figura 12. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico de Estado de San Luis Potosí. 12
Figura 13. Áreas naturales protegidas en el Estado de San Luis Potosí 16
Figura 14. Zonificación del Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez. 20
Figura 15. Mapa del Sistema Ambiental Regional 36
Figura 16. Mapa de Radio de Influencia de 200 m 37
Figura 17. Distribución del Clima en el SAR 39
Figura 18. Climogramas de las cuatro estaciones meteorológicas de referencia 41
Figura 19. Escenario de cambio climático de aumento de temperatura a corto plazo en San Luis Potosí. 44
Figura 20. Ubicación del SAR en la Carta Geológica 46
Figura 21. Fallas y fracturas alrededor del área del proyecto. 48
Figura 22. Regionalización Sísmica de México 49
Figura 23. Ubicación del SAR en la Carta Edafológica 50
Figura 24. Ubicación del SAR en la Carta de Hidrología Superficial 52
Figura 25. Ubicación del SAR en la Carta de Hidrología Subterránea 55
Figura 26. Ubicación de las estaciones de monitoreo en el municipio de San Luis Potosí. 56
Figura 27. Emisiones de contaminantes a la atmosfera, por categoría de fuente de emisión. 57
Figura 28. Ubicación del SAR en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 59
Figura 29. Vegetación en áreas verdes dentro de la zona urbana (Parque Tangamanga II). 60
Figura 30. Linderos entre parcelas agrícolas en el SAR. 60
Figura 31. Proporción de individuos por especie en las áreas por desarrollar. 62
Figura 32. Ejemplos de las especies registradas en el inventario. 62
Figura 33. Proporción de individuos a retirar por el desarrollo del proyecto. 63
Figura 34. Mapa de distribución espacial de los árboles dentro del polígono del proyecto. 64

VERSIÓN PÚBLICA

Figura 35. Proporción de individuos por especie que serán afectados. 66
Figura 33. Proporción del volumen de residuo estimado que se generará por el derribo de arbolado. 67
Figura 37. Población total del Municipio de San Luis Potosí. 71
Figura 38. Población total por sexo y rango de edades. 72
Figura 39. San Luis Potosí: Grado de intensidad migratoria por municipio, 2010 72
Figura 40. Grado Promedio de Escolaridad por Sexo, 2015. 73
Figura 41. Población con Derechohabiencia, 2010. 74
Figura 42. Indicadores de carencia social. 75
Figura 43. Mapa de grado de rezago social estatal, AGEB 2010. 77
Figura 44. Indicadores sociodemográficos. 77
Figura 45. Actividades económicas según niveles de concentración de personal ocupado en el municipio de San Luis Potosí. 79
Figura 46. Población Económicamente Activa y No Económicamente Activa, 2015. 80
Figura 47. Perfil del terreno. 82
Figura 48. Vista panorámica del área de influencia. 83
Figura 49. Interacciones por componente. 103
Figura 50. Interacciones por etapa. 104
Figura 51. Tipo de impacto por su valor de importancia. 109

LISTA DE ANEXOS

Anexo I. Documentación Legal del Promovente del Proyecto
Anexo II. Documentación del responsable de elaboración del estudio
Anexo III. Documentos técnicos de referencia
Anexo IV. Planos del Proyecto
Anexo V. Memoria de cálculo de emisiones
Anexo VI. Inventario de ejemplares arbóreos
Anexo VII. Listado de fauna del SAR
Anexo VII. Programa de Vigilancia Ambiental
Anexo IX. Programa de Pláticas Ambientales
Anexo X. Reporte Fotográfico

VERSIÓN PÚBLICA

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional, se denomina “Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 al B-527+072” en el municipio de San Luis Potosí, estado del mismo nombre, el cual es promovido por la empresa **KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V. (KCSM).**

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El Proyecto se ubicará dentro del Derecho de Vía concesionado a KCSM, localizado en el municipio de San Luis Potosí, San Luis Potosí. La ubicación de las áreas donde se realizarán las obras del proyecto es:

Ente las placas kilométricas B-524+859 y B-527+072
Sobre la vía principal “B”, dentro del patio ferroviario
San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

En la **Figura 1** se presenta un croquis de ubicación de las áreas que comprenden el Proyecto.

I.1.3 Duración del proyecto.

La obra contempla las etapas de planeación, preparación del sitio y construcción comprendiendo un período de 24 meses a partir de la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional de este proyecto. Asimismo, se contempla un tiempo de vida para la operación de las vías de al menos 20 años sujeto a continuidad realizando el mantenimiento correspondiente. Cabe mencionar que las operaciones que actualmente se llevan a cabo en el patio ferroviario no se verán afectadas por las actividades del proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, correspondiente al Sector Vías Generales de Comunicación, en modalidad Regional es presentada por la empresa **KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.**

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.

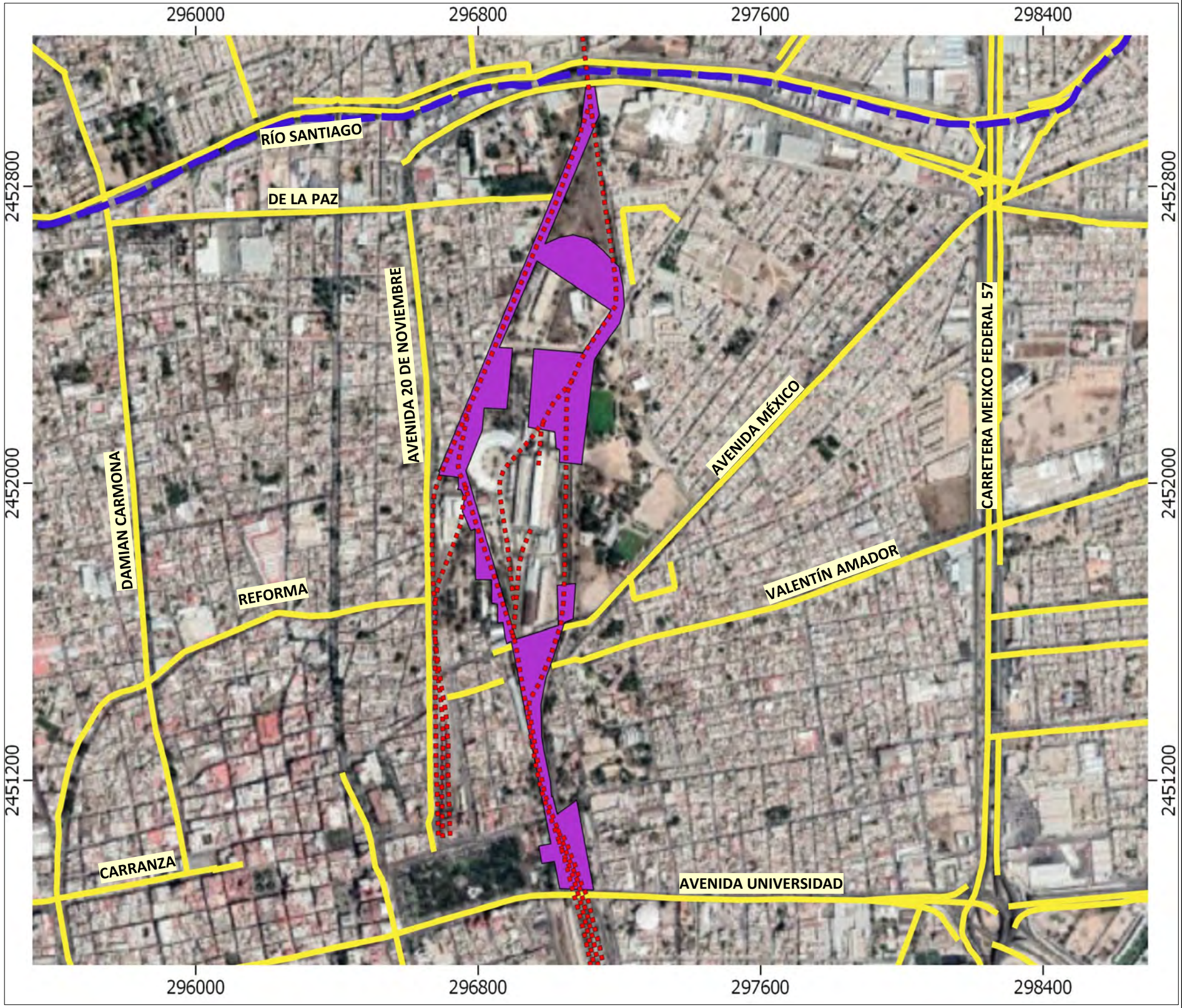
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

El domicilio de las instalaciones para oír y recibir notificaciones está ubicado en:

Av. Manuel L. Barragán No. 4850 Norte
Col. Hidalgo, Monterrey, Nuevo León, C. P. 64290.
Tel: (442) 227 1300
Correo electrónico: mflores@kcsms.com.mx

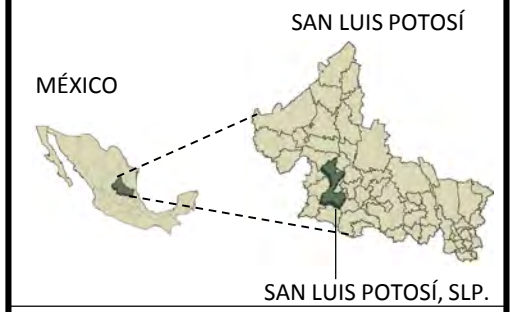
VERSIÓN PÚBLICA



FUENTE: INEGI, CARTA TOPOGRAFIA Y GOOGLE EARTH (2018)

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

SITIO

AVENIDAS

VÍA FÉRREA

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DEL SITIO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	1
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

Para la elaboración del presente estudio, KCSM contrató los servicios de la empresa constituida bajo el nombre de IEMS AMERICAS, S.C. (en lo sucesivo “IEMS”).

VERSIÓN PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El objetivo principal del proyecto "Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 al B-527+072" es reconfigurar las vías del Patio para mejorar la operación dentro del mismo y así, agilizar el flujo de trenes de paso como la entrega de carga a los clientes dentro de los Límites del Derecho de Vía adquiridos por KCSM mediante concesión federal, una copia se adjunta en el **Anexo I**.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto contempla la reconfiguración y/o modificación de: 1,390m de vía calibre 136lbs/yd como segunda vía principal, 1,640 m de vía calibre 115lbs/yd para vías secundarias de patio y 1 puente peatonal para cruce de personal.

El proyecto también contempla la construcción de: 2 puentes peatonales para cruce de personal, 1 área al sur de estacionamiento de personal con piso de asfalto (de 4,000 m^2), 1 área al norte de estacionamiento para personal con piso de grava (de 13,500 m^2), 2 almacenes de 20 m x 60 m para resguardo a la intemperie de materiales de vía con piso de grava y malla ciclónica en el perímetro y 1 almacén con muro de block y techo de lámina para material de vía.

Esta obra se realizara paralela a la vía principal (Línea "B"), entre las placas kilométricas B-524+859 al B-527+072 en el municipio de San Luis Potosí en el estado de San Luis Potosí dentro de los Límites del Derecho de Vía concesionados a KCSM, como se presentó en la **Figura 1**.

La obra se realizará mediante la ejecución de terracerías dentro del Derecho de Vía Existente, armado de vía elástica con riel soldado continuo, calibre 136 lb/yd y 115 lb/yd, sobre durmientes de concreto (en la segunda vía principal) y madera (en vías del Patio) entre las placas kilométricas antes mencionadas.

Además, dentro del proyecto se contempla la instalación de 12 herrajes o juegos de cambio #9 (derecho), 4 herrajes o juegos de cambio #9 (izquierdo), un herraje o juego de cambio #11 (derecho), 4 herrajes o juegos de cambio #11 (izquierdo) y un herraje o juego de cambio #15 (derecho), todos calibre 136 lbs/yd, especificación BNSF.

La construcción total del proyecto, incluyendo las obras civiles y de vía, se ejecutarán de acuerdo con las normas y especificaciones de los siguientes:

1. Secretaría de Comunicaciones y Transporte, SCT
2. Kansas City Southern de México, S.A. de C.V., KCSM
3. American Railway Engineering and Maintenance of Way, AREMA

VERSIÓN PÚBLICA

4. Burlington Northern and Santa Fe Railway, BNSF
5. Reglamento de Construcciones para Cuidad de Mexico
6. Secretaría del Trabajo y Previsión Social
7. Otras aplicables al proyecto

II.1.2 Justificación.

KCSM opera la línea ferroviaria “B” que atraviesa el estado de San Luis Potosí, conforme a la concesión otorgada a través de la SCT por la cual tiene derecho a construir, operar y explotar las vías férreas.

El proyecto “Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 a B-527+072” se requiere para:

1. Reconfigurar una segunda vía de patio para ser usada como principal y agilizar el flujo de trenes de paso, en el extremo poniente del patio.
2. Agilizar el flujo de trenes de paso
3. Disminuir significativamente el tiempo de demoras de trenes por encuentros en otros puntos de la red ferroviaria.
4. Evitar o reducir el congestionamiento sobre la vía principal, ya que la densidad de tráfico de trenes en la zona es muy alta.
5. Reconfigurar el trazo de las vías secundarias de patio que se dirigen a distintas instalaciones de servicio, en el extremo oriente del patio.
6. Mejorar el acceso férreo a las distintas instalaciones de servicio del patio, sin bloquear el flujo de tráfico de trenes por las 2 vías principales de proyecto.
7. Construir un nuevo estacionamiento asfaltado para mejorar las instalaciones del personal empleado del patio.
8. Construir 2 nuevos puentes peatonales y reconfigurar un tercero para el fácil acceso a las instalaciones y el cruce seguro entre vías del personal empleado de patio.
9. Construir 2 almacenes de grava y malla ciclónica para resguardo a la intemperie de materiales de vía.
10. Construir 1 almacén techado para resguardo de materiales de vía.
11. Eficientizar los servicios de patio, independizándolos del flujo de trenes de la vía principal y viceversa.
12. Satisfacer las necesidades y beneficiar en tiempos más cortos la entrega de mercancía a los clientes que utilizan nuestro servicio.
13. Eficientizar el consumo del combustible (diésel) de las locomotoras, reduciendo el tiempo de espera y demora de trenes de paso.
14. Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI’s) causados por la detención de trenes.

VERSIÓN PÚBLICA

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El Proyecto “Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 a B-527+072" se ubica al suroeste del estado de San Luis Potosí, en la parte sureste del municipio de San Luis Potosí, dentro del Patio Ferroviario, cuyas actividades se distribuyen en un polígono irregular; en las coordenadas UTM, Zona 14 Q mencionadas en la **Tabla 1**, presentada a continuación:

Tabla 1. Coordenadas del polígono del proyecto.

COORDENADAS UTM, ZONA 14 Q - DATUM WGS84								
Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
A	2451628.44	296873.68	AA	2451582.69	296905.89	BA	2452583.86	297198.5
B	2451589.13	296873.34	AB	2451659.73	296883.04	BB	2452616.16	297164.19
C	2451573.44	296878.84	AC	2451800.17	296832.51	BC	2452641.16	296986.72
D	2451578.91	296894.27	AD	2451926.53	296788.39	BD	2452994.24	297142.99
E	2451114.77	296988.86	AE	2452035.88	296756.75	BE	2453073.76	297132.23
F	2451030.21	297006.16	AF	2452144.39	296811.54	BF	2453069.56	297102.4
G	2451023.28	296971.39	AG	2452206.01	206817.9	BG	2452953.51	297091.96
H	2450975.32	296980.51	AH	2452198.6	296883.26	BH	2452612.34	296941.58
I	2450981.74	297016.06	AI	2452366.28	296895.19	BI	2452372.31	296838.28
J	2450908.69	297030.67	AJ	2452368.64	296859.52	BJ	2452032.72	296688.07
K	2450904.06	297127.02	AK	2452602.46	296961.95	BK	2452031.7	296690,44
L	2451147.45	297079.31	AL	2452465.27	297176.54	BL	2452021.99	296686.41
M	2451134.02	297059.65	AM	2452355.74	297091.96	BM	2451017.02	296745.22
N	2451110.2	297021.67	AN	2452363.27	296956.19	BN	2451991.15	296745.17
O	2451157.31	297011.35	AO	2452148.09	296940.53	BO	2451991.11	296740.99
P	2451156.92	297007.68	AP	2452142.54	297020.13	BP	2451984.15	296741.01
Q	2451198.98	297004.15	AQ	2452098.06	297015.27	BQ	2451983.71	296750.29
R	2451281.89	296984.67	AR	2452095.96	297032.76	BR	2451959.69	296760.49
S	2451389.31	296974.35	AS	2452055.59	297027.91	BS	2451923.65	296755.19
T	2451484.92	296994.35	AT	2452046.61	297102.57	BT	2451872.8	296779.14
U	2451625.88	297043.65	AU	2452347.08	297128.38	BU	2451879.06	296790.21
V	2451637.14	297068.45	AV	2452370.47	297146.06	BV	2451741.9	296792.43
W	2451731.17	297075.47	AW	2452373.6	297152.73	BW	2451742.36	296837.44
X	2451726.93	297025.11	AX	2452388.49	297158.18	BX	2451676.87	296838.1
Y	2451666.53	297026.85	AY	2452446.75	297204.5	BY	2451676.92	296855.22
Z	2451621.74	297023.57	AZ	2452476.01	297213.09	BZ	2451625.71	296855.8

La superficie total del polígono donde se desarrollará el proyecto es de **168,232 m²** considerando la longitud de las vías a construir y el derecho de vía concesionado a KCSM. El Título de Concesión y las Cartas de Vías autorizadas para esta área, se presentan dentro del **Anexo I** de este documento. Como **Figura 2** se presenta el plano desarrollado para este proyecto.

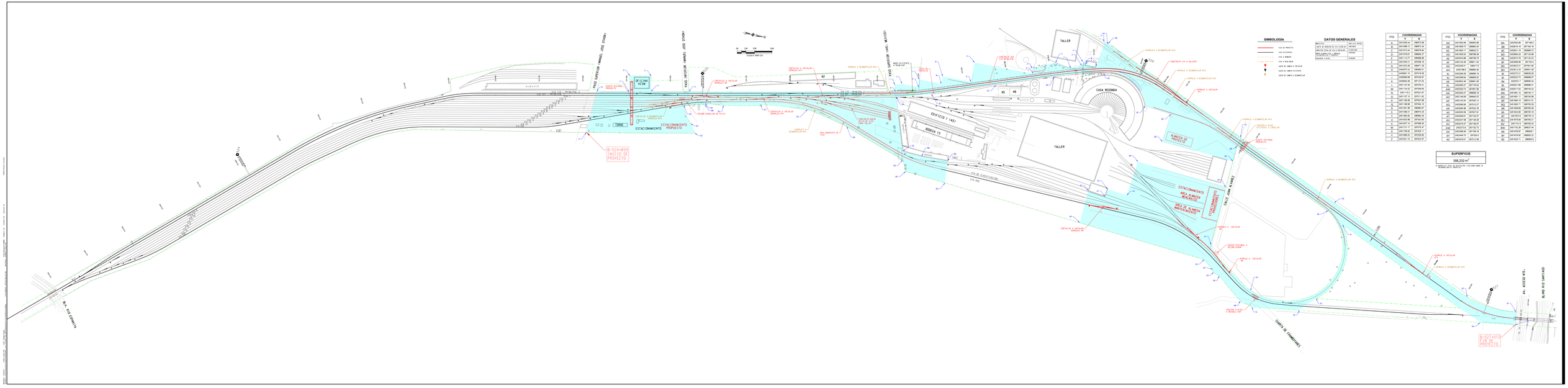
El área de proyecto comprendida por el patio ferroviario carece de cobertura vegetal natural. Existen sin embargo árboles plantados que prestan diversos servicios al área (ornato y sombra), los cuales se distribuyen de manera irregular. Las especies más abundantes son *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto), *Schinus molle* (pirul) y *Fraxinus americana* (fresno).

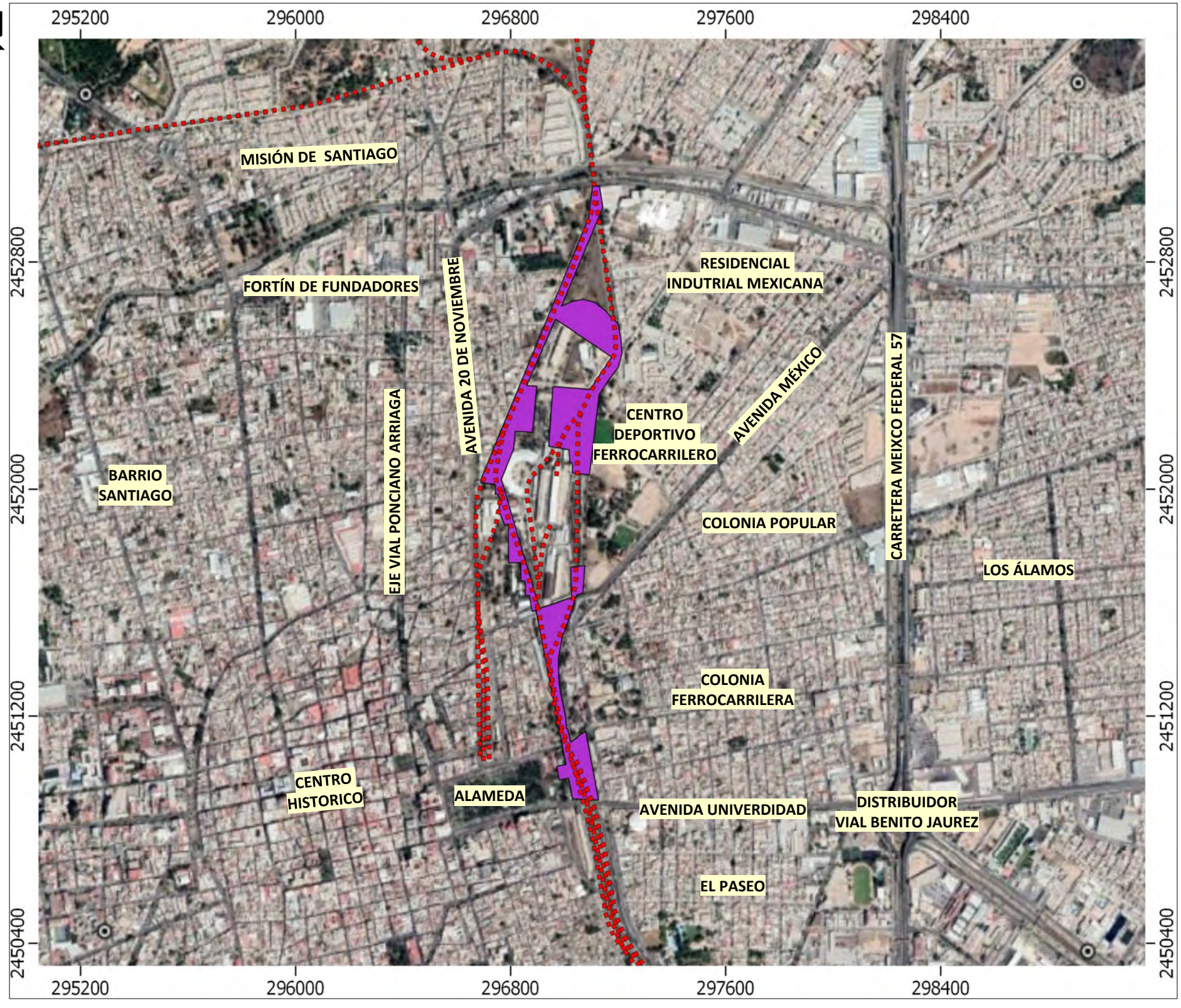
En sitio cuenta con diversos accesos que son utilizados para diferentes fines, tales como acceso al personal, acceso de proveedores, acceso de materiales y/o acceso de visitantes. Los accesos se encuentran ubicados en las calles de 20 de Noviembre al oeste, Juan Álvarez al norte, Guadalupe Victoria al sur del patio, Azteca Sur en la parte sur del proyecto. En la **Tabla 2** se presentan las colindancias del predio en el que se desarrollarán las actividades del proyecto. En la **Figura 3** se incluye un mapa georreferenciado donde se muestra la ubicación del polígono del Proyecto y sus colindancias.

Tabla 2. Colindancias del Predio y del Área del Proyecto

RUMBO	COLINDANCIAS
Norte	Servicio de transporte Potosinos, Av. Acceso Norte, Blvrd. Río Santiago, Zona residencial.
Sur	Avenida Manuel Jose Othon, Plaza del Carmen, Zona residencial.
Este	Avenida Azteca Sur, entrada al Centro Deportivo Ferrocarrilero por Avenida México, Zona residencial.
Oeste	Calle 20 de noviembre, Zona residencial.

VERSIÓN PÚBLICA


AECOM
SLP1
RECONFIGURACIÓN DE PATIO SAN LUIS POTOSÍ
PROYECTO EJECUTIVO
PLANTA GENERAL
SIMBOLOGIA
EJES DE PROYECTO
EJES EXISTENTES
EJES DE RODADA
EJES A RIEL RAJAR
JUEGO DE CAMBIO A DETALAR
JUEGO DE CAMBIO EXISTENTE
JUEGO DE CAMBIO A DESMANTELAR
DATOS GENERALES
MAPA DE LA RED DE FERROCARRILES DE LA FACHADA DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ
SUPERFICIE DE PROYECTO
ESCALA: 1:500
UNIDADES: METROS
SUPERFICIE
368,232 m²
ESCALA GRAFICA
EDIFICIO 1 (A1)
BODEGA F3
TALLER
CASA REDONDA
ALMACEN DE PROYECTO
ESTACIONAMIENTO PROPUESTO
ESTACIONAMIENTO AREA ALMACEN MENSUAL
AREA DE ALMACEN MANIOBRA/ESTACIONAMIENTO
CALLE CON ALTURAS
CALLE DE SERVICIO
VIA DE SUBDIVISION
PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) (KM 0+000)
PASO INFERIOR VEHICULAR (PIV) (KM 0+000)
PASO SUPERIOR (AVE. MILITAR)
PASO PEATONAL PROPUESTO
OF LCNA ECOM
TORRE
ESTACIONAMIENTO
B-5264859 INICIO DE PROYECTO
B-0274707 FIN DE PROYECTO
BLV. KM 1 CIRCUITO
CARRETERA DE FANDOMPAC
AV. ACCESO NTE.
BLVD 510 SANTIAGO
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7
A8
A9
A10
A11
A12
A13
A14
A15
A16
A17
A18
A19
A20
A21
A22
A23
A24
A25
A26
A27
A28
A29
A30
A31
A32
A33
A34
A35
A36
A37
A38
A39
A40

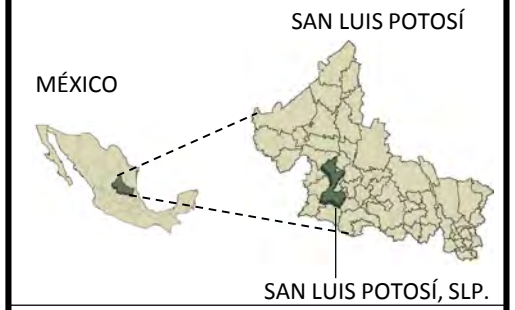


METROS
0 250 500

FUENTE: GOOGLE EARTH (2018)

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

SITIO

VÍA FÉRREA

MAPA DE COLINDANCIAS DEL SITIO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	3
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

II.1.4 Inversión requerida.

El promovente estima una inversión de $ 5’100,000.00 dólares americanos. Es importante mencionar que la inversión para llevar a cabo las medidas de mitigación de los impactos ambientales se encuentra consideradas en la inversión total del proyecto. Durante la etapa de operación y mantenimiento la inversión será mínima debido a que la vida útil de las vías es de aproximadamente 20 años.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto “Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 a B-527+072” promovido por la empresa KCSM se ubicará en el derecho de vía existente de la vía principal “B” en el municipio de San Luis Potosí. El proyecto considera las siguientes actividades:

- Reconfiguración y/o modificación de 1,390 m de vía calibre 136lbs/yd como segunda vía principal,
- Reconfiguración y/o modificación de 1,640 m de vía calibre 115lbs/yd para vías secundarias de patio,
- Instalación de 22 herrajes o juegos de cambio sobre los tramos de vías descritos previamente, y
- Operación y mantenimiento de las vías con la nueva configuración y de las obras asociadas

Como obras asociadas al proyecto, se realizarán las siguientes actividades

- Modificación de un puente peatonal a la altura de calle Juan Alvarez, en la parte noreste del proyecto,
- Construcción de 2 puentes peatonales para el cruce del personal, a la altura de las placas kilométricas B-524+900 y B-526+300,
- Construcción en la parte sur del proyecto de un área de estacionamiento de asfalto para el personal (de 4,000 m^2),
- Construcción en la parte norte del proyecto de un área de estacionamiento de grava para proveedores (de 13,500 m^2),
- Construcción de dos almacenes para material de vía, con piso de grava y malla ciclónica en el perímetro, con dimensiones de aproximadamente 60 m x 20 m cada uno, identificados como Almacén Mecánico y Almacén de Mantenimiento
- Construcción de un almacén para material de vía, con muro bloque y techo de lámina, , con dimensiones de aproximadamente 60 m x 20 m, identificado como Almacén de Proyecto

En la **Figura 2** se muestra el detalle de las áreas donde se desarrollarán los trabajos y en las siguientes secciones se describirán a detalle las características de cada actividad.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.1 Programa de trabajo.

En la **Tabla 3** se presenta un cronograma donde se mencionan las etapas y actividades a realizarse.

Tabla 3. Cronograma de Etapas y Actividades.

CONCEPTO	MES 2	MES 4	MES 6	MES 8	MES 10	MES 12	MES 14	MES 16	MES 18	MES 20	MES 22	MES 24
1.- TRABAJOS DE TERRACERÍAS												
CONTROL TOPOGRÁFICO DURANTE LA OBRA												
DESPALME DEL TERRENO NATURAL												
PREPARACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO												
LIMPIEZA DEL ÁREA												
2.- TRABAJOS DE VÍA												
DESCARGA DE RIEL												
DESCARGA DE DURMIENTE Y FIJACIÓN												
ARMADO DE VÍA												
DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN DE BALASTO												
CALZADO Y ALINEACIÓN DE VÍA												
3.- TRABAJOS VARIOS												
CONSTRUCCIÓN PUENTE PEATONAL PARA USO DE PERSONAL (B-524+900)												
CONSTRUCCIÓN PUENTE PEATONAL PARA USO DE PERSONAL (B-526+300)												
MODIFICACIÓN PUENTE PEATONAL PARA USO DE PERSONAL (calle Juan Alvarez)												
ESTACIONAMIENTO PERSONAL												
ESTACIONAMIENTO PROVEEDORES												
ALMACÉNES PARA MATERIAL DE VÍA												
4.- CIERRE DE PROYECTO												
CIERRE ADMINISTRATIVO DE OBRA												

VERSIÓN PÚBLICA

La obra contempla las etapas de planeación, preparación del sitio y construcción comprendiendo un período de 24 meses a partir de la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional de este proyecto. Asimismo, se contempla un tiempo de vida para la operación de las vías de al menos 20 años sujeto a continuidad realizando el mantenimiento correspondiente. El Proyecto promovido por KCSM está programado para iniciar en el año 2020.

II.2.2 Representación gráfica regional.

En la **Figura 4** se presenta la ubicación geográfica del proyecto en la cual se pueden apreciar las inmediaciones de este en un radio de 3 km a la redonda.

II.2.3 Representación gráfica local.

En la **Figura 5** se muestra un plano de localización del proyecto y un buffer alrededor de 200 m.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

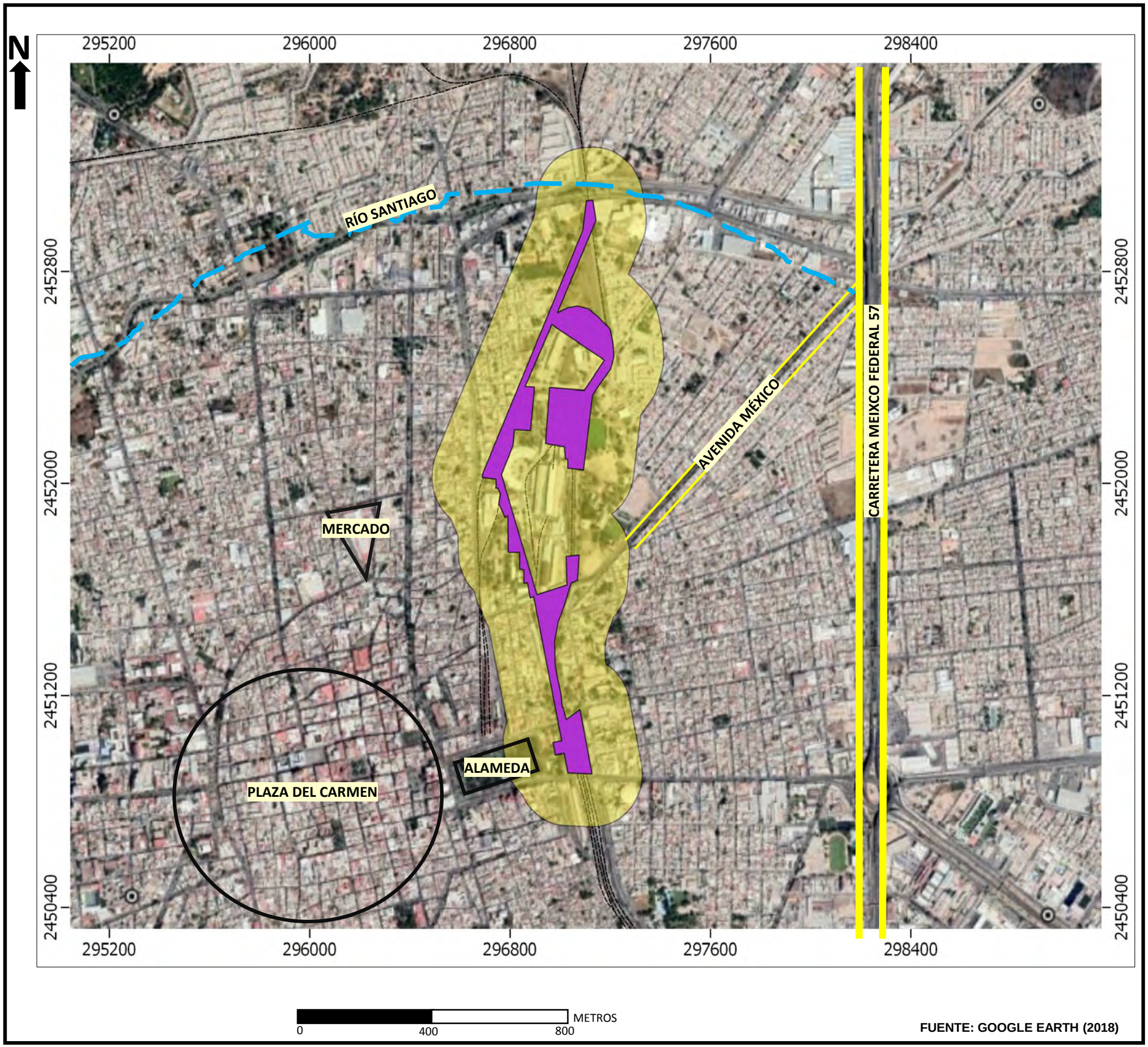
La sección estructural de la vía estará constituida por el cuerpo del terraplén, la capa subrasante y el sub-balasto.

El cuerpo del terraplén se construirá con base en arena producto de los cortes que cumpla la especificación de la SCT descrita en la Norma *N-CMT-1-01/16 Características de los Materiales para Terracerías* y en el *Documento Técnico No. 2 - Manual de Calidad para Materiales en la sección estructural de vías férreas*, con espesores variables compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM). Se adjunta como **Anexo III** de este documento la norma y el manual referidos.

El sub-balasto se construirá con material de banco mezclado, homogenizado y base hidráulica cementante de acuerdo con las especificaciones de la Norma *N-CMT-1-01/16* y el *Documento Técnico No. 2*, con material pétreo de ¾ a finos y tendrá un espesor de 30 cm compactado al 95% de su PVSM.

Las actividades de preparación del sitio y construcción comprenderán de lo siguiente:

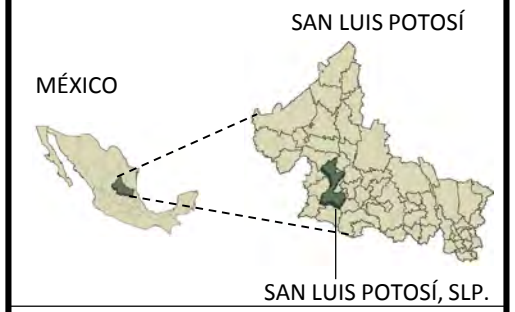
VERSIÓN PÚBLICA



FUENTE: GOOGLE EARTH (2018)

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

SITIO

ÁREA DE INFUENCIA (BUFFER 200 M)

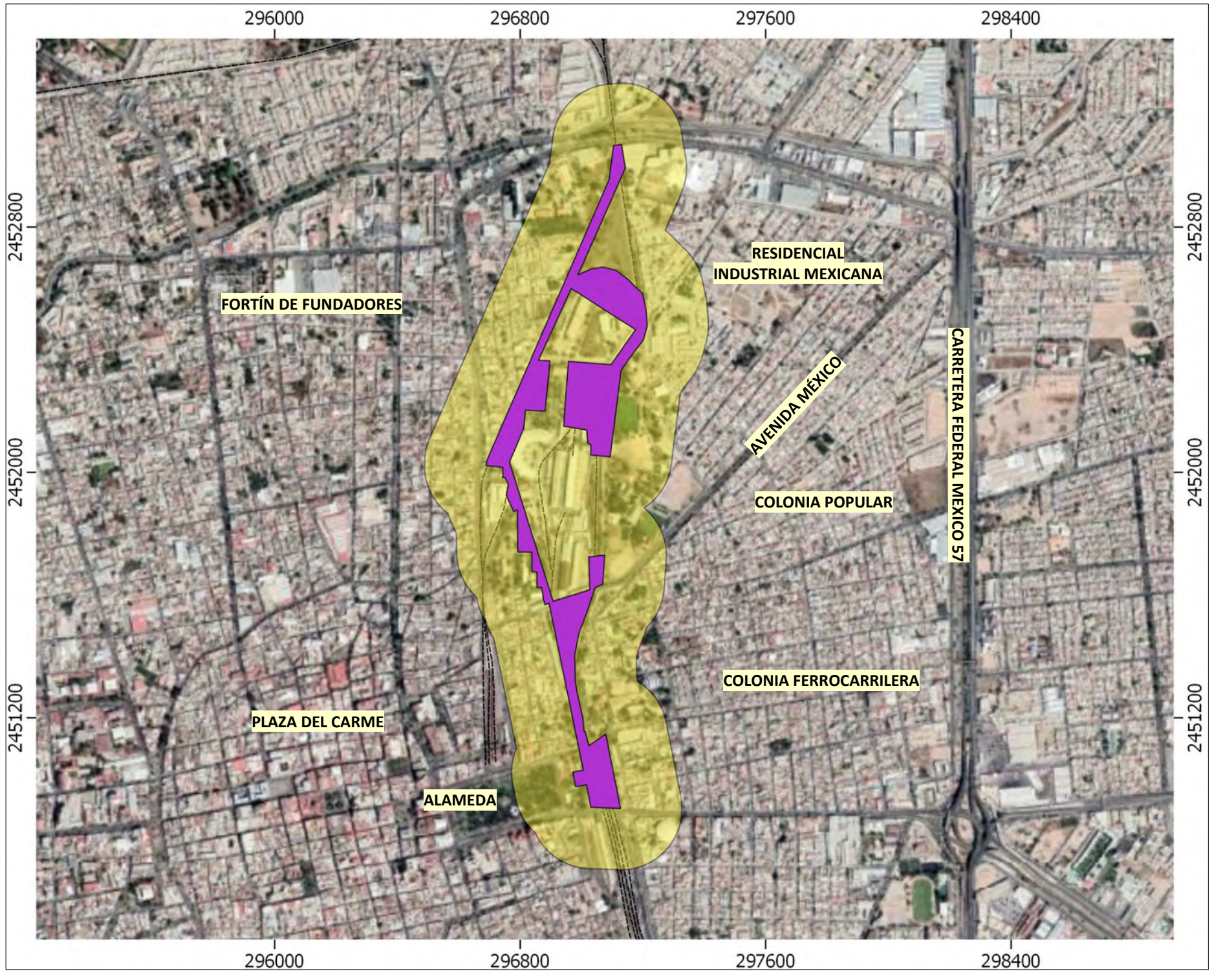
REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	4
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

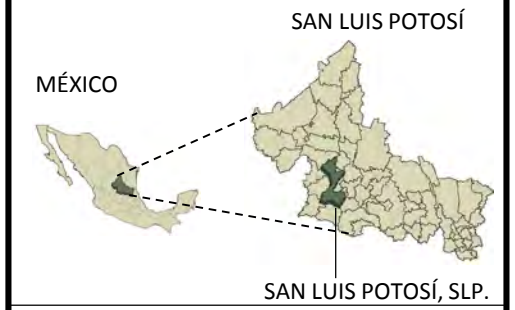


METROS
0 400 800

FUENTE: GOOGLE EARTH (2018)

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

SITIO

ÁREA DE INFUENCIA (BUFFER 200 M)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	5
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

Preparación del Sitio

Ubicación de Puntos de Control para Trazo de Proyecto:

En esta etapa se llevará a cabo la localización y la ubicación de los puntos de control mediante mojoneras de concreto en diversos puntos a lo largo del proyecto, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra.

Remoción de Vegetación (desmonte y despalme):

El área de proyecto comprendida por el patio ferroviario carece de cobertura vegetal natural. Existen sin embargo árboles plantados prestan diversos servicios al área (ornato y sombra), los cuales se distribuyen de manera irregular. En total tendrán que ser removidos 47 ejemplares arbóreos que pertenecen a seis especies y cinco familias taxonómicas, distribuidos en distintos puntos dentro del polígono del proyecto. A excepción de *Fraxinus americana* (fresno) que es una especie nativa, el resto de las especies son de origen exótico.

Construcción del sitio

Construcción de Terracería

La construcción de terracerías se ejecutará de acuerdo con las normas SCT y KCSM para materiales de Terraplén y Sub-balasto.

Un ejemplo de esta actividad se representa en la **Figura 6**. El trabajo de terracerías se realizará conforme al siguiente listado de actividades:

a) Trazo, nivelación y control topográfico y geométrico.
b) Despalme. Se realizará un despalme constante de 30 cm.
c) Tratamiento de Terreno Natural. Las terracerías se desplantarán sobre el terreno natural ya despalmado, se escarificará una capa de 30 cm. a la que se le incorporará cal y se procesará compactándola al 95% de su PVSM.
d) Excavación o Corte de terreno.
e) Terraplenes. Se utilizará material de banco de la zona de acuerdo con especificaciones de proyecto (VRS > 15% y compactación al 95% de su PVSM).
f) Capa de Sub-balasto. Será de 30 cm. de acuerdo con especificaciones de KCSM y SCT para material pétreo graduado (VRS > 80% y compactación al 95% de su PVSM).

VERSIÓN PÚBLICA

Figura 6. Ejemplo de construcción de terracerías (A) y conformación final (B)

VERSIÓN PÚB

Armado de vías

El armado de vía elástica consiste en riel soldado continuo calibre 115 lb/yd sobre durmientes de concreto. Un ejemplo de esta actividad se representa en la **Figura 7**. El trabajo de armado de vía se realizará de acuerdo con el siguiente listado de actividades:

a) Desmantelamiento y recobro de herrajes existentes.
b) Trazo, nivelación y control topográfico.
c) Instalación de durmientes de concreto o madera de segunda mano en su correcta posición.
d) Armado de vía de segunda mano sobre durmientes.
e) Fijación de vía tipo “RNY-7”
f) Limpieza y entrega de vía acorde especificaciones establecidas.

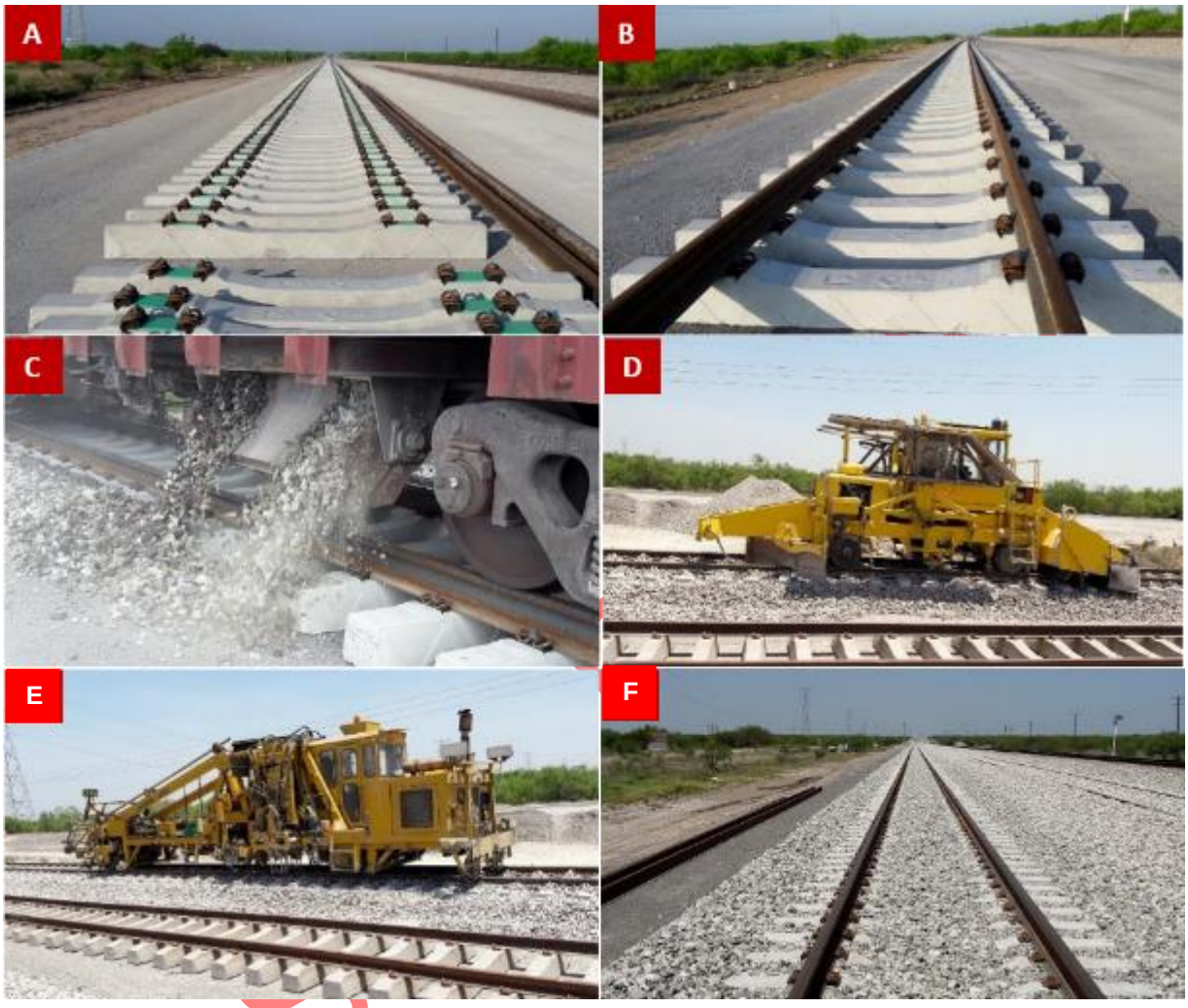


Figura 7. Etapas de armado de vía elástica sobre durmientes de concreto

VERS

<u>Juego de cambios</u>

Las siguientes actividades serán realizadas en referencia a los juegos de cambios que se requieren en la vía:

a) Se instalarán 12 herrajes o juegos de cambio #9 (derecho) #15x136 lb/yd BNSF[1].
b) Se instalarán 4 herrajes o juegos de cambio #9 (izquierdo) #15x136 lb/yd BNSF.
c) Se instalará un herraje o juego de cambio #11 (derecho) #15x136 lb/yd BNSF.
d) Se instalarán 4 herrajes o juegos de cambio #11 (izquierdo) #15x136 lb/yd BNSF.
e) Se instalará un herraje o juego de cambio #15 (derecho) #15x136 lb/yd BNSF.

II.2.4.1 Descripción de Obras Provisionales del Proyecto

Estas instalaciones serán desmanteladas una vez que la etapa de construcción se termine. Se tiene contemplado realizar las actividades de preparación y construcción en un periodo de 24 meses. Los servicios de apoyo que se facilitarán para ofrecer soporte durante la etapa de construcción en los listados en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Obras y Actividades Provisionales del Proyecto

Servicios e Infraestructura Requerida		Descripción
Servicios	Servicio de Electricidad	Fuente de poder Marca Greenlee Fairmont, Modelo 20S
	Servicio de Traslado de Agua Tratada	Pipa de 16,000 L de capacidad total de agua tratada a utilizar 900,000 L.
	Servicio de Recolección de Residuos No Peligrosos	Recolección en botes y bolsas de basura. Todos los residuos sólidos no peligrosos serán retirados y trasladados para su disposición final en sitios autorizados por las autoridades locales.
	Servicio de Suministro de Combustible para Maquinaria en Obra	Se realizará mediante la utilización de un carrotanque (carro cisterna debidamente autorizado por SCT para el manejo de combustibles) con capacidad de almacenar 550 galones de Diésel, con un equipo de distribución consistente en un contador mecánico de salida de combustible que se distribuye controladamente a través de una pistola despachadora común. El carrotanque se movilizará a los puntos donde se necesita el combustible. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar los derrames de combustible al suelo, tales como buenas prácticas de manejo, contención secundaria, y realizarlo en área con piso de concreto; se contará además con absorbentes o arena para absorber los eventuales derrames y se dispondrá del suelo impactado como residuo peligroso. Se revisará

[1] Especificaciones técnicas de la Burlington Northern Santa Fe.

Servicios e Infraestructura Requerida		Descripción
		periódicamente la hermeticidad de los tanques y válvulas de servicio. Frecuencia: 2 veces por semana, aprox.
	Servicio de Mantenimiento de Caminos de Acceso Existentes	Esta actividad se realizará a través del riego de agua tratada (pipas), con la finalidad de mantener húmedo el terreno y evitar la dispersión de partículas de polvo. Los vehículos que se utilicen para el acarreo de material desde los bancos de material se cubrirán con lonas.
Infraestructura y Obras Provisionales	Caseta de Seguridad	Fabricada de chasis metálico soportada por neumáticos para su movilidad, muros y cubierta de Multymuro y Multytecho para un óptimo nivel de aislamiento de temperatura, el piso es de Triplay tratado contra humedad y acabados de loseta encerada; cuenta con sillas y mesas o escritorios de trabajo.
	Almacén de Residuos Peligrosos	Construcción temporal para el almacén de residuos peligrosos (16 m^2), con madera de construcción y polín 3” x 3”, circulado con malla ciclónica de 2.4 m de altura y postes de acero, sobre piso de concreto.
	Almacén de Agua Potable	No, suministro mediante pipas
	Almacén de Herramientas	Construcción temporal para el almacén de herramientas (20 m^2), con madera de construcción y polín 3” x 3”, circulado con malla ciclónica de 2.4 m de altura y postes de acero.
	Instalaciones Sanitarias Provisionales	Se colocarán 3 baños portátiles. Las aguas residuales de los sanitarios portátiles serán retiradas conforme las empresas especialistas y autorizadas por las autoridades locales correspondientes.
	Construcción de Caminos de Acceso	No
	Resguardo de Maquinaria	Superficie dentro del Área de Proyecto

II.2.4.2 Descripción de Obras Asociadas del Proyecto

Adicionalmente, el proyecto contempla la construcción de: 2 puentes peatonales para cruce de personal, 1 área al sur de estacionamiento de personal con piso de asfalto, 1 área al norte de estacionamiento para personal con piso de grava, 2 almacenes de 20 m x 60 m para resguardo temporal de materiales de vía con piso de grava y malla ciclónica en el perímetro y 1 almacén con muro de block y techo de lámina para material de vía. Adicionalmente se modificará 1 puente para

cruce del personal. La información sobre las construcciones adicionales se describe en la **Tabla 5** de este estudio, presentada a continuación:

Tabla 5. Obras Asociadas del Proyecto

Obra	Ubicación	Descripción
Puente peatonal B-524+900	Placa kilométrica B-524+900 (297018.48 m E, 2450978.55 m N, 14Q)	Construcción de un puente peatonal con estructura metálica
Puente peatonal B-526+300	Placa kilométrica B-526+300 (296859.82 m E, 2452375.80 m N, 14Q)	Construcción de un puente peatonal con estructura metálica
Puente peatonal Juan Alvarez	Calle Juan Alvarez (297115.08 m E, 2452363.63 m N, 14Q)	Modificación del puente peatonal existente
Estacionamiento para el personal	Parte sur del proyecto (297050.84 m E, 2451071.37 m N, 14Q)	Construcción de un área de 4,000 m^2 para estacionamiento con piso de asfalto
Estacionamiento para proveedores	Parte norte del proyecto (297006.29 m E, 2452334.47 m N, 14Q)	Construcción de un área de 13,500 m^2 para estacionamiento con piso de grava
Almacén Mecánico	Parte norte del proyecto (296982.42 m E, 2452289.29 m N, 14Q)	Construcción de almacén para materiales de vía, con piso de grava y malla ciclónica en el perímetro, con dimensiones aproximadas de 60 m x 20 m.
Almacén de Mantenimiento	Parte norte del proyecto (297004.50 m E, 2452294.59 m N, 14Q)	Construcción de almacén para materiales de vía, con piso de grava y malla ciclónica en el perímetro, con dimensiones aproximadas de 60 m x 20 m.
Almacén de Proyecto	Parte norte del proyecto (296849.70 m E, 2452243.53 m N, 14Q)	Construcción de almacén para materiales de vía, con muros de block y techo de lámina, con dimensiones aproximadas de 60 m x 20 m.

La ubicación de dichas obras se puede observar en el plano del proyecto presentado anteriormente como **Figura 2**. Adicionalmente, se presentan en el **Anexo IV** los diagramas de construcción de dichas obras.

A continuación, en las siguientes figuras se presentan acercamientos de la ubicación de las obras para facilitar su ubicación en el plano, así como fotos aéreas de las condiciones actuales.

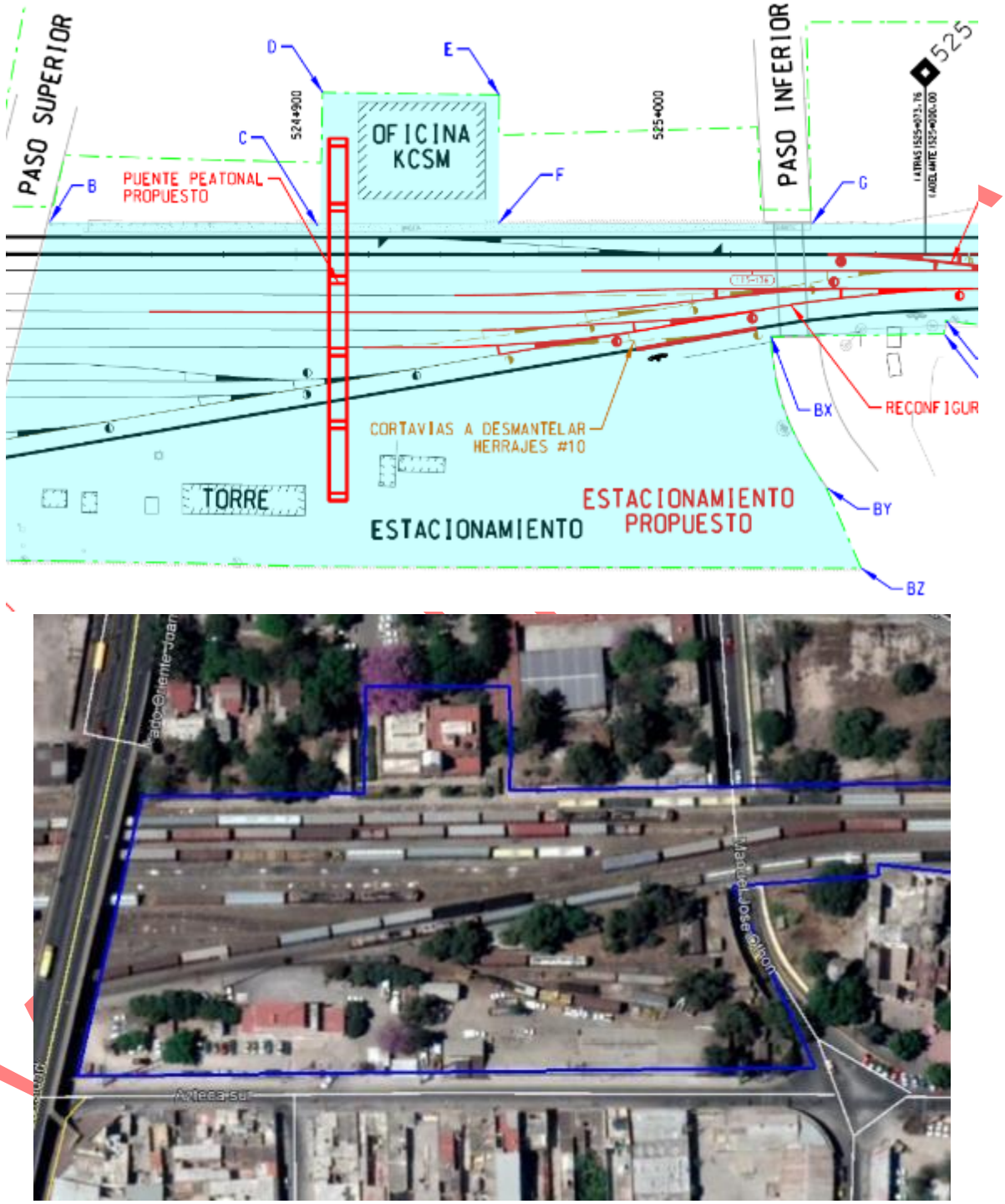


Figura 8. Puente peatonal B-524+900 y Estacionamiento para el personal

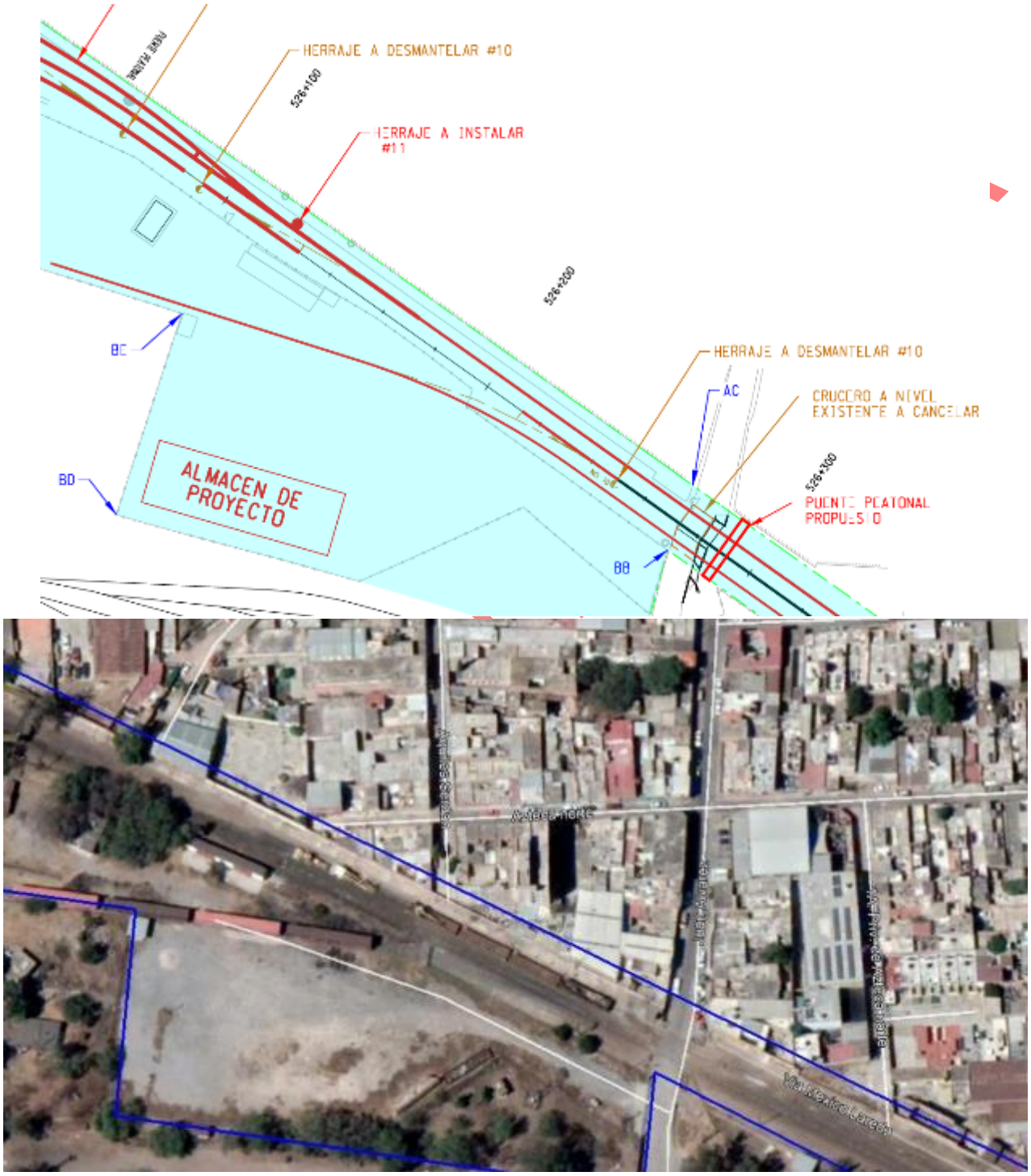


Figura 9. Puente peatonal B-526+300 y Almacén de Proyecto

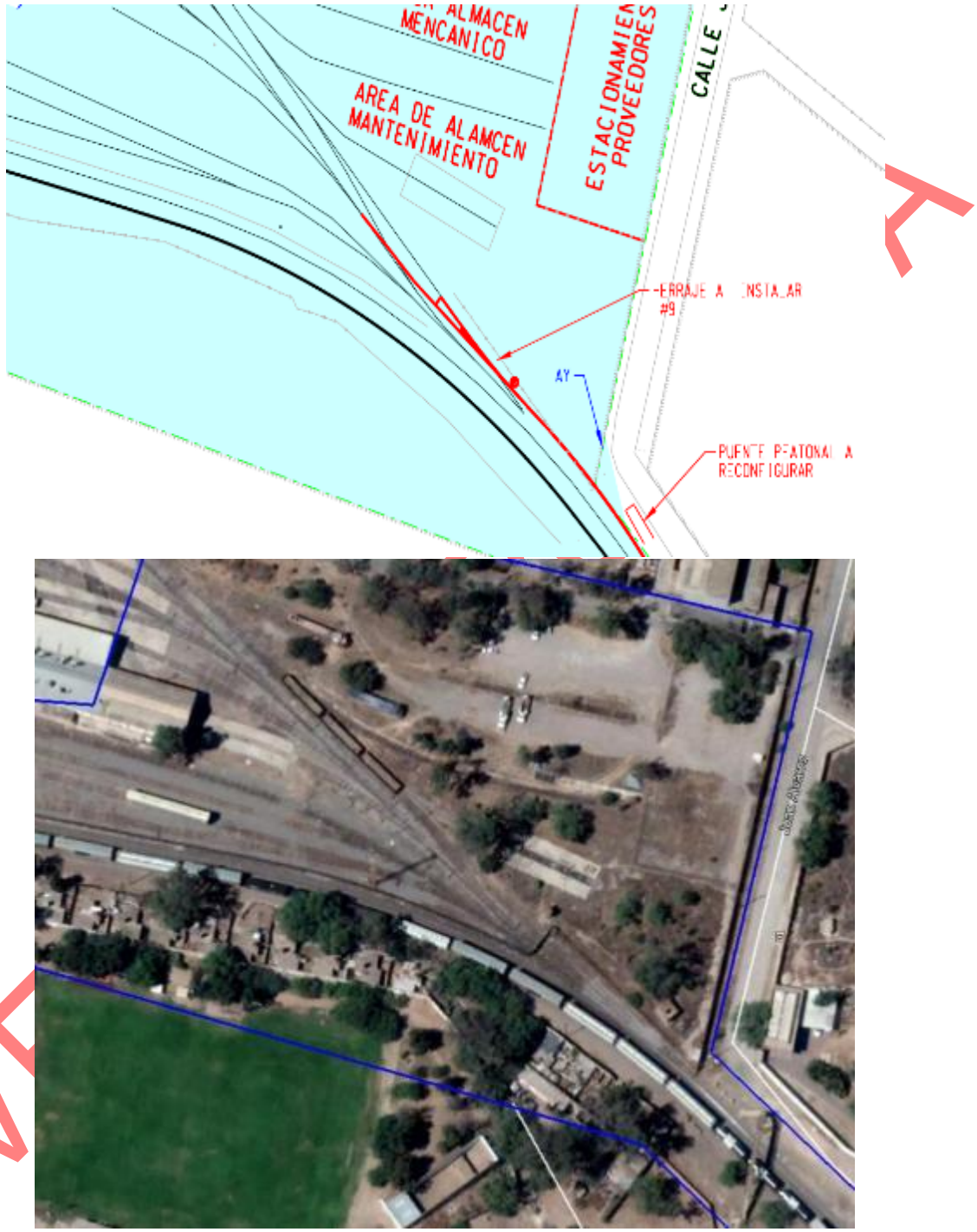


Figura 10. Puente peatonal Juan Alvarez, Estacionamiento para proveedores, Almacén Mecánico y Almacén de Mantenimiento

II.2.4.3 Materiales

La construcción del sitio se hará de acuerdo con las especificaciones de diseño, las cuales tienen como criterio principal la seguridad y la calidad. Los materiales más relevantes por utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción se listan en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Materiales ocupados durante la etapa de Construcción del Proyecto

Tipo de Materiales Requeridos	Actividad	Descripción	Cantidad
Terraplén	Trabajos de Terracerías	Producto de banco autorizado de la zona	7,000 m^3
Corte	Trabajos de Terracerías	Producto de banco autorizado de la zona	2,800 m^3
Balasto	Trabajos de Terracerías	De banco tipo basáltico granulometría SCT 4ª	10,000 m^3
Riel	Trabajos de Vía	Soldado de 136 lb/yd nuevo	2,780 m
Riel	Trabajos de Vía	Soldado de 115 lb/yd de segunda clase	3,280 m
Durmientes	Trabajos de Vía	De concreto de segunda clase	2,317 Pzas
Durmientes	Trabajos de Vía	De madera de segunda clase	3,280 Pzas
Fijación	Trabajos de Vía	Sistema completo Tipo “RNY-7”	2,317 Pzas
Herrajes	Trabajos de Vía	#9 Nuevo #15x136 lb/yd BNSF #11 Nuevo #15x136 lb/yd BNSF #15 Nuevo #15x136 lb/yd BNSF	16 Pzas. 5 Pzas. 1 Pza.

Los materiales pétreos se obtendrán a través de bancos de materiales que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

VERSIÓN

II.2.4.4 Equipo por Utilizar

Para la etapa de preparación del sitio y construcción, cuyas actividades han sido descritas en los capítulos precedentes, se prevé la utilización de la maquinaria listada en la **Tabla 7** que incluye las características de estas, el tipo de combustible y las horas de operación diaria.

Tabla 7. Maquinaria propuesta para la Preparación y Construcción del Sitio.

Equipo	Cantidad	Marca / Modelo	Capacidad	Tipo de Combustible	Horas de Operación Diaria
Excavadora	1	Volvo EC330BLC / 2013	320 HP	Diesel	8
Motoniveladora	1	Volvo G940 / 2013	300 HP	Diesel	8
Retroexcavadora	1	Volvo BL60B / 2013	300 HP	Diesel	8
Vibro-compactador	1	Volvo SD110 / 2013	230 HP	Diesel	8
Grúa Hidráulica	1	15 TON Mod. RT-58C GROVE / 1997	15 TON	Diesel	8
Cargador frontal	1	ND	ND	Diesel	8
Tractocamión con plataforma IGSA tres ejes	1	KENWORTH KENMEX Mod. T800 / STERLING	30 TON	Diesel	8
Olla de concreto	1	ND	ND	Diesel	2
Pipa de agua	1	ND	ND	Diesel	2
Vehículo suministrador de combustible	1	ND	ND	Diesel	2 veces por semana
Camionetas	3	ND	ND	Gasolina	2
Camioneta Hy-Rail	1	3.5 TON / 2011	3.5 TON	Gasolina	8
Cortadora de riel	1	TK 16R RECINE RAIL GROUP / 2010	1 HP	Gasolina	1
Fuente de poder	1	Greenlee Fairmont, Mod. 20S / FAIRMONT	2 HP	Gasolina	1

II.2.4.5 Personal Requerido

Este proyecto requerirá de un número importante de trabajadores, en su mayoría fuerza laboral local. De acuerdo con las estimaciones realizadas, la mano de obra requerida para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto será en promedio 50 trabajadores. Dependiendo de la evolución del proyecto este número puede modificarse.

II.2.4.6 Requerimiento de Energía y Agua

Energía

Durante el proceso de preparación del sitio y construcción se requerirá de un suministro menor de energía eléctrica. Para este efecto se contará con una fuente de poder Greenlee Fairmont, Mod. 20S, la cual trabaja con gasolina. De igual manera, se contempla el uso de diésel para la operación de maquinaria y equipo. En la **Tabla 8** se desglosa el consumo estimado de combustible durante la preparación del sitio y construcción.

Tabla 8. Consumo de Combustibles para la Preparación y Construcción del Sitio.

Tipo de Combustible	Cantidad (l)	Equipo que lo Requiere	Cantidad de Almacenamiento (l)	Tipo de Almacenamiento
Diésel	519,376	Maquinaria	2,081	Camión tanque
Gasolina	3,120	Generador y herramientas	5	Tanque del equipo
Gasolina	95,105	Vehículos	80	Tanque del vehículo

Agua

Para la fase de preparación del sitio y construcción, el volumen de agua requerido para las actividades se estima en 900,000 L. El agua tratada utilizada en esta etapa comprende actividades de control de polvos, limpieza y compactación.

El agua sanitaria será contenida en los tanques colectores de los sanitarios portátiles provistos por empresas especializadas autorizadas. Se estima utilizar 3 sanitarios y su ubicación estará en función de las actividades desarrolladas en el sitio de construcción.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.5 Operación y mantenimiento.

La vía principal B, ubicada entre las placas kilométricas B-524+800 a B-527+100, y el patio ferroviario se encuentran en operación desde 1948; sin embargo, debido a que el tráfico en esta área se ha elevado significativamente por el desarrollo industrial que ha tenido las zonas del Bajío y Norte, se hace necesario contar con una segunda vía para ser usada como principal y agilizar el flujo de trenes de paso, cubriendo una longitud de 1,390 m de vía a instalar. Por otro lado, la reconfiguración del patio, consistente en la instalación de 1,640 m de vías secundarias, que permitirá independizar la vía principal de las maniobras de atención a locomotoras y carros, lo que permitirá el libre tránsito de los trenes con carga en la vía principal, reduciendo así los tiempos de espera.

Actualmente se tiene un estimado de 24 trenes por día transitando sobre la vía principal entre la localidad de La Pila y el municipio de San Luis Potosí, a una velocidad entre 30 y 50 KPH. Sin embargo, al llegar al tramo B-524+800 a B-527+100, esta velocidad se ve disminuida por los movimientos del patio, lo cual representa demoras en las entregas de productos a clientes.

Por otro lado, el patio atiende un promedio de 30 locomotoras, principalmente para darles servicio de limpieza, llenado de combustible, rellenado de los contenedores de arena o aceite, y algunas reparaciones menores. Aproximadamente el 15% de los servicios se envían a los talleres para realizar reparaciones mayores, tales como cambios de aceite o de filtros, reparaciones en el motor o la fachada, etc. No se espera un cambio en las actividades del patio con las modificaciones efectuadas en las vías secundarias, únicamente propiciarán un acomodo de los movimientos de locomotoras para que no interfieran con la operación de la vía principal.

II.2.5.1 Actividades de Mantenimiento

Dado que la vida útil es de aproximadamente 20 años para los rieles y los durmientes sin requerir de mantenimiento mayor, el proyecto únicamente tiene contemplado llevar a cabo una inspección visual a la línea regularmente, con la finalidad de identificar piezas desgastadas. En caso de ser necesario el cambio de alguna pieza o sección de riel se programará para hacer el cambio lo más pronto posible.

Asimismo, como parte del mantenimiento se cortará con cierta periodicidad la maleza y pastos que puedan crecer en el área del proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.5.2 Tiempo de Operación Diaria

Por la naturaleza de la actividad ferroviaria, la segunda vía principal y las reconfiguradas se encontrarán en funcionamiento 24 horas al día durante los 365 días del año, con excepción de los tiempos cuando se lleven a cabo actividades de mantenimiento sobre las vías.

II.2.5.3 Insumos

Como insumo para el mantenimiento de la vía se encuentran únicamente las piezas que remplazarán aquellas piezas desgastadas, identificadas en la inspección visual; las cuales pueden consistir en rieles, durmientes, balastro, cambios de vía, señalética, etc.
Cabe mencionar que no se esperan cambios en la cantidad de insumos requeridos por el patio, derivados de la reconfiguración de sus vías internas.

II.2.5.4 Requerimiento de Personal

Durante la etapa de operación y mantenimiento no se contempla utilizar más personal del que actualmente labora par las actividades sobre la vía principal existente y las realizadas en el patio. Asimismo, dependiendo de las actividades de mantenimiento que puedan suscitarse a lo largo de la operación, será el número de personas a emplear durante las mismas de manera particular. Es importante mencionar que, de llevarse a cabo el proyecto, ésta generará de manera indirecta empleos.

II.2.5.5 Requerimiento de Energía y Agua

Electricidad

Para efectos de la operación y mantenimiento del proyecto, no se requerirá de suministro de energía eléctrica adicionales a los ya utilizados.

Combustibles

El combustible por utilizarse durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto es la gasolina o diésel para consumirse por el vehículo a utilizar durante las inspecciones anuales a la vía, el cual será mínimo.

VERSIÓN PÚBLICA

Si bien en el patio se recarga de combustible a las locomotoras, este no es utilizado en las actividades del mismo patio, solo una pequeña fracción es utilizada durante el desplazamiento de la máquina hacia el área de despacho. Así mismo, se conoce que un tren puede trasladar una tonelada de carga 200 Km con solo 1 L de combustible[2]; el tramo que atraviesa la locomotora sobre la vía principal en el polígono del proyecto es de apenas 2.213 Km, por lo que el combustible requerido será mínimo. Sin embargo, para mantener esta eficiencia, se debe de buscar que la velocidad del tren se mantenga en los 50 KPH permitidos, ya que esto mejora el consumo de combustible, y por ende, se generan menos emisiones de gases de efecto invernadero.

Agua

Las actividades relacionadas a la operación y mantenimiento de la vía no involucran el uso de agua.

Como se ha especificado en párrafos anteriores, no se esperan cambios en las actividades del patio derivadas de la reconfiguración de sus vías.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Abandono de Sitio por la Ejecución del Proyecto

Una vez terminadas las actividades de ejecución del proyecto, se procederá al retiro de maquinaria, obras provisionales como: el almacén de residuos, almacén de herramientas, etc., esto con la finalidad de no generar daños al medio ambiente.

Abandono de Sitio por Tiempo de Vida Útil del Proyecto

No se pretende realizar ningún abandono de sitio, derivado de que la vida útil del proyecto es de 20 años y se considera extender su tiempo de vida con los programas de mantenimiento establecidos por el promovente.

II.2.7 Residuos.

II.2.7.1 Preparación y Construcción

Los principales residuos que se generarán durante esta etapa incluirán aquellos producidos por las actividades menores de mantenimiento de maquinaria y equipo, residuos domésticos provenientes de la oficina temporal (papel, plástico, residuos orgánicos, etc.) y de las actividades de

[2] http://www.kcsouthern.com/es-mx/corporate-responsibility/environmental-management/overview

VERSIÓN PÚBLICA

desmantelamiento de estructuras y retiro de vegetación, principalmente. Los residuos serán manejados de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Se instalarán puntos de acumulación de residuos distribuidos en el área del proyecto.
- Los residuos serán dispuestos considerando los lineamientos normativos vigentes aplicables para su disposición como residuos peligrosos, sólidos urbanos o de manejo especial.
- El agua sanitaria que se genere en esta etapa del proyecto será confinada temporalmente en tanques sépticos con dimensiones adecuadas en función del número de personas presentes en el sitio. Estos tanques serán provistos y dispuestos mediante compañías especializadas autorizadas para el manejo de efluentes sanitarios de conformidad con las regulaciones y normativas mexicanas.

Un estimado de las cantidades de residuos a generar durante la etapa de preparación del sitio y construcción se presenta en la **Tabla 10.**

Tabla 9. Residuos por generar durante la etapa de Construcción del Proyecto.

Residuo	Actividad de procedencia	Tipo de Residuo	Cantidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Solidos impregnados con hidrocarburos (aceites, combustibles, grasas, etc.)	Mantenimientos y fugas fortuitas	Peligroso	2.4 toneladas	Tambos o contenedores	Empresa autorizada
Basura común (bolsas, envases, etc.)	Área de trabajo en general	Sólidos Urbanos	10.6 toneladas	Tambos o contenedores	Empresa autorizada
Escombro	Desmantelamiento de edificios y estructuras	Manejo Especial	6,200 m^3	Área designada dentro del derecho de vía	Empresa autorizada
Agua residual sanitaria	Sanitarios portátiles	Manejo Especial	180,000 litros	Fosa séptica de sanitarios	Empresa autorizada
Pedacería de metal	Desmantelamiento de vías	Manejo Especial	9.5 toneladas	Contenedor metálico	Empresa autorizada
Balasto a retirar	Desmantelamiento de vías	Manejo Especial	375 m^3	Contenedor metálico	Banco de tiro de materiales autorizado
Vegetación	Desmote y despalme	Manejo Especial	103.51 m^3	Área designada dentro del derecho de vía	Empresa autorizada

ÚBLICA

Se contará con un área designada para el almacenamiento de los residuos, asimismo se verificarán las autorizaciones de las empresas que se utilicen y se llevará bitácora de generación para registrar la trazabilidad de la disposición de todos los residuos generados.

II.2.7.2 Operación y Mantenimiento

Los principales residuos que se generarán durante la operación y mantenimiento de las vías se reducen a los generados durante el remplazo de piezas desgastadas de las vías. No se cuenta con información de las cantidades de residuos que puedan generarse, sin embargo, se presume que en su mayoría estos residuos serán durmientes fracturados, piezas de sujeción de la vía desgastadas, balasto fuera de especificación, entre otros. Todos los residuos ya sean peligrosos o de manejo especial generados durante las actividades de mantenimiento serán manejados y dispuestos de acuerdo con la reglamentación mexicana aplicable con proveedores autorizados.

El patio cuenta con Registro como Generador de Residuos Peligrosos otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como Registro como Generador de Residuos Industriales No Peligrosos otorgado por la Secretaria de Ecología y Gestión Ambiental del Estado de San Luis Potosí (SEGAM).

Como se ha especificado en párrafos anteriores, no se esperan cambios en las actividades del patio derivadas de la reconfiguración de sus vías, por lo que los residuos generados actualmente no se verán modificados.

II.2.8 Emisiones Atmosféricas.

Las emisiones durante la etapa de preparación del sitio y construcción provendrán de la suspensión de polvos generados por la remoción de las capas de suelo y movimientos de tierra y por los gases de combustión de la maquinaria a utilizar.

Para el cálculo de emisiones, se revisó la metodología de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) definida en el documento "*Control of Emissions from New and In-Use Nonroad Compression-Ignition Engines*" (EPA, 2016). donde la metodología se expresa en la siguiente ecuación:

$$E\ i = N \times NA \times P \times FC \times FE \times 1x10^{6}$$

Donde:

Ei = Emisiones del contaminante "i" durante el período (Factor de $1x10^{6}$ para convertir de gr a ton).

VERSIÓN PÚBLICA

N = Población (Unidades que se usarán)
NA= Nivel de Actividad (horas de uso en el período).
P= Potencial nominal promedio. (Dependiendo de las unidades del factor de emisión, se multiplicará por 0.7456 es para convertir de Hp a kW).
FC= Factor de carga típica, representa la fracción de la potencia a la que opera típicamente.
FE= Factor de emisión (g/hp-hr ó g/kW-hr).

En el caso de los vehículos con base en gasolina, la estimación se realizó considerando un total de millas promedio que recorrerá durante la etapa de construcción, y se aplicaron los factores definidos en el documento "*Light-Duty Vehicle, Light-Duty Truck, and Medium-Duty Passenger Vehicle -- Tier 2 Exhaust Emission Standards*" (EPA, 2017), donde la metodología se expresa en la siguiente ecuación:

$$Ei = N \times D \times FE \times 1x10^{6}$$

Donde:

Ei = Emisiones del contaminante i durante el período (Factor de $1x10^{6}$ para convertir de gr a ton).
N = Población (Unidades que se usarán)
D = Distancia recorrida (millas durante el periodo de uso).
FE = Factor de emisión (g/mi).

En el caso de los equipos que no son un vehículo, se aplicaron los factores publicados por la EPA en el AP 42 para actividades de construcción en el documento "*3.3. Gasoline And Diesel Industrial Engines*" para los equipos con motor con base en gasolina o diésel; donde la metodología se expresa en la siguiente ecuación:

$$Ei= N \times NA \times P \times FC \times FE \times 1x10^{3}$$

Donde:

1. *Ei* = Emisiones del contaminante i durante el período (Factor de $1x10^{3}$ para convertir de gr a ton).

N = Población (Unidades que se usarán)
NA = Nivel de Actividad (horas de uso en el período).
P = Potencial nominal promedio. (Dependiendo de las unidades de dato de placa, se multiplicará por 0.7456 es para convertir de Hp a KW).
FC = Factor de carga típica, representa la fracción de la potencia a la que opera típicamente.
FE = Factor de emisión (kg/kW-hr).

Para las actividades de construcción como movimiento de tierras, relleno y compactación, se utilizaron los factores publicados por la EPA en el AP 42 para actividades de construcción en el documento "*13.2.3. Heavy Construction Operations*" donde la ecuación a utilizar fue la siguiente:

VERSIÓN PÚBLICA

$$Ei = A \times NA \times P \times FC \times FE \times 2.47x10^4$$

Donde:

Ei = Emisiones del contaminante "i" durante el período
A = Área del proyecto (se multiplica por $2.47x10^4$ para convertir de metros cuadrados a acres)
NA = Nivel de actividad (meses de duración del proyecto).
FE = Factor de emisión (ton/acre/mes).

El resultado de aplicar la metodología se muestra en la **Tabla 12** y la memoria de cálculo de este ejercicio se presenta como **Anexo V** de este documento.

Tabla 10. Emisiones esperadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto

Equipo	Cantidad	Tiempo (hr)	Millas recorridas	Tipo de Combustible	Emisiones (toneladas)				
					CO_2	CO	HC	NOx	PT
Excavadora	1	4,608	ND	Diésel	288.4	0.0209	0.0209	0.0209	0.0209
Motoniveladora	1	4,608	ND	Diésel	270.4	0.0196	0.0196	0.0196	0.0196
Retroexcavadora	1	4,608	ND	Diésel	270.4	0.0196	0.0196	0.0196	0.0196
Vibro-compactador	1	4,608	ND	Diésel	207.3	0.3003	0.3003	0.3003	0.3003
Grúa Hidráulica	1	4,608	ND	Diésel	112.4	ND	ND	ND	ND
Cargador frontal	1	4,608	ND	Diésel	270.4	0.0196	0.0196	0.0196	0.0196
Tractocamión con plataforma IGSA tres ejes	1	4,608	ND	Diésel	369.5	0.0179	0.0179	0.0179	0.0179
Olla de concreto	1	1,152	ND	Diésel	92.4	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045
Pipa de agua	1	1,152	ND	Diésel	78.9	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038
Vehículo suministrador de combustible	1	190	ND	Diésel	13.0	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
Camionetas	3	3,456	3,110	Gasolina	239.6	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047
Camioneta Hy-Rail	1	4,608	4,147	Gasolina	319.5	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047
Cortadora de riel	1	576	NA	Gasolina	0.3	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Fuente de poder	1	576	NA	Gasolina	0.6	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Actividades de Construcción	1	4,608	NA	NA	NA	10.8840	10.8840	10.8840	10.8840
TOTAL DE EMISIONES					**2,532.76**	**64.6117**	**0.4700**	**25-9469**	**11.3009**

NA, No Aplica
ND, No Disponible
CO_2, Dióxido de carbono
CO, Monóxido de carbono
HC, Hidrocarburos
NOx, Óxidos de Nitrógeno
PT, Partículas Totales

En el caso de las partículas totales, la sumatoria considera tanto a las partículas emitidas en los gases de combustión de la maquinaria (hollín) como a la materia particulada proveniente de las actividades de construcción debido al movimiento de tierras.

II.2.8.1 Generación de gases efecto invernadero.

Para el desarrollo de la obra de construcción de la reconfiguración del patio en San Luis Potosí, se estima una emisión de gases de efecto invernadero proveniente del uso de combustibles de 2,559.59 toneladas en un periodo de 24 meses (tiempo de ejecución), considerando la sumatoria de los gases de efecto invernadero, tales como dióxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y hollín (partículas provenientes de la combustión). En la **Tabla 13** se presenta el resumen de las emisiones que se esperan generar.

Tabla 11. Resumen de gases efecto invernadero emitidos por el Proyecto

Gases	Toneladas
CO_2	2,532.76
HC	0.4700
NOx	25.9469
PT (hollín)	0.4169
Total	**2,559.59**

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto no se generarán emisiones a la atmosfera diferentes de las generadas actualmente. Las únicas emisiones fugitivas que pudieran darse son las provenientes de las actividades de soldadura que pudieran llevarse a cabo durante el mantenimiento de alguno de los rieles y de la camioneta utilizada para realizar los recorridos, las cuales se consideran mínimas, ya que los rieles pueden estar sin mantenimiento hasta 20 años.

Como se mencionó anteriormente, se conoce que un tren puede trasladar una tonelada de carga 200 Km con solo 1 L de combustible; el tramo que atraviesa la locomotora sobre la vía principal en el polígono del proyecto es de apenas 2.213 Km, por lo que el combustible requerido será mínimo, y por lo tanto, también sus emisiones. Sin embargo, para mantener esta eficiencia, se debe de buscar que la velocidad del tren se mantenga en los 50 KPH permitidos, ya que esto mejora el consumo de combustible, y por ende, se generan menos emisiones de gases de efecto invernadero.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.8.2 Cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

Con base en las estimaciones de CO_2 emitido por la maquinaria a utilizar durante la etapa de construcción se relacionó con los estadísticos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) para el factor de emisión e incertidumbre de diésel y gasolina encontrado en el documento "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México" (2014).

La estimación de energía disipada por el desarrollo de preparación de sitio y construcción se obtuvo con base en la cantidad de CO_2 calculado, como se muestra en la **Tabla 14**, obteniéndose un valor total de 34.66 TJ.

Tabla 12. Energía disipada durante la preparación y construcción del Proyecto

Equipo	Potencia (HP)	Tiempo total (hr)	Energía requerida (kWh)	FE ($KgCO_2$/ TJ)	CO_2 Emisiones (ton)	Energía Anual Disipada (TJ)
Excavadora	320	2,304	1,099,579	72,850.77	288.4	3.95849
Motoniveladora	300	2,304	1,030,856	72,850.77	270.4	3.71108
Retroexcavadora	300	2,304	1,030,856	72,850.77	270.4	3.71108
Vibrocompactador	230	2,304	790,323	72,850.77	207.3	2.84516
Grúa Hidráulica	124.7	2,304	428,492	72,850.77	112.4	1.54257
Cargador frontal	300	2,304	1,030,856	72,850.77	270.4	3.71108
Tractocamión con plataforma IGSA tres ejes	410	2,304	1,408,836	72,850.77	369.5	5.07181
Olla de concreto	410	576	352,209	72,850.77	92.4	1.26795
Pipa de agua	350	576	300,666	72,850.77	78.9	1.08240
Vehículo suministrador de combustible	350	95	49,610	72,850.77	13.0	0.17860
Camionetas	350	1,728	901,999	73,791.16	239.6	3.24720
Camioneta Hy-Rail	350	2,304	1,202,665	73,791.16	319.5	4.32959
Cortadora de riel	1	288	430	73,791.16	0.3	0.00155
Fuente de poder	2	288	859	73,791.16	0.6	0.00309
TOTAL DE ENERGÍA DISIPADA						**34.6616**

PÚBLICA

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

Los ordenamientos en materia de Ordenamiento Ecológico que se consideran aplicables y vinculables en materia ambiental al Proyecto son los siguientes:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de San Luis Potosí.

La depresión económica, el rápido crecimiento de la población y la discrepancia social, son los principales problemas a nivel mundial que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y que han generado impactos ambientales de magnitudes significativas, como el cambio climático, por mencionar sólo uno. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del INECC.

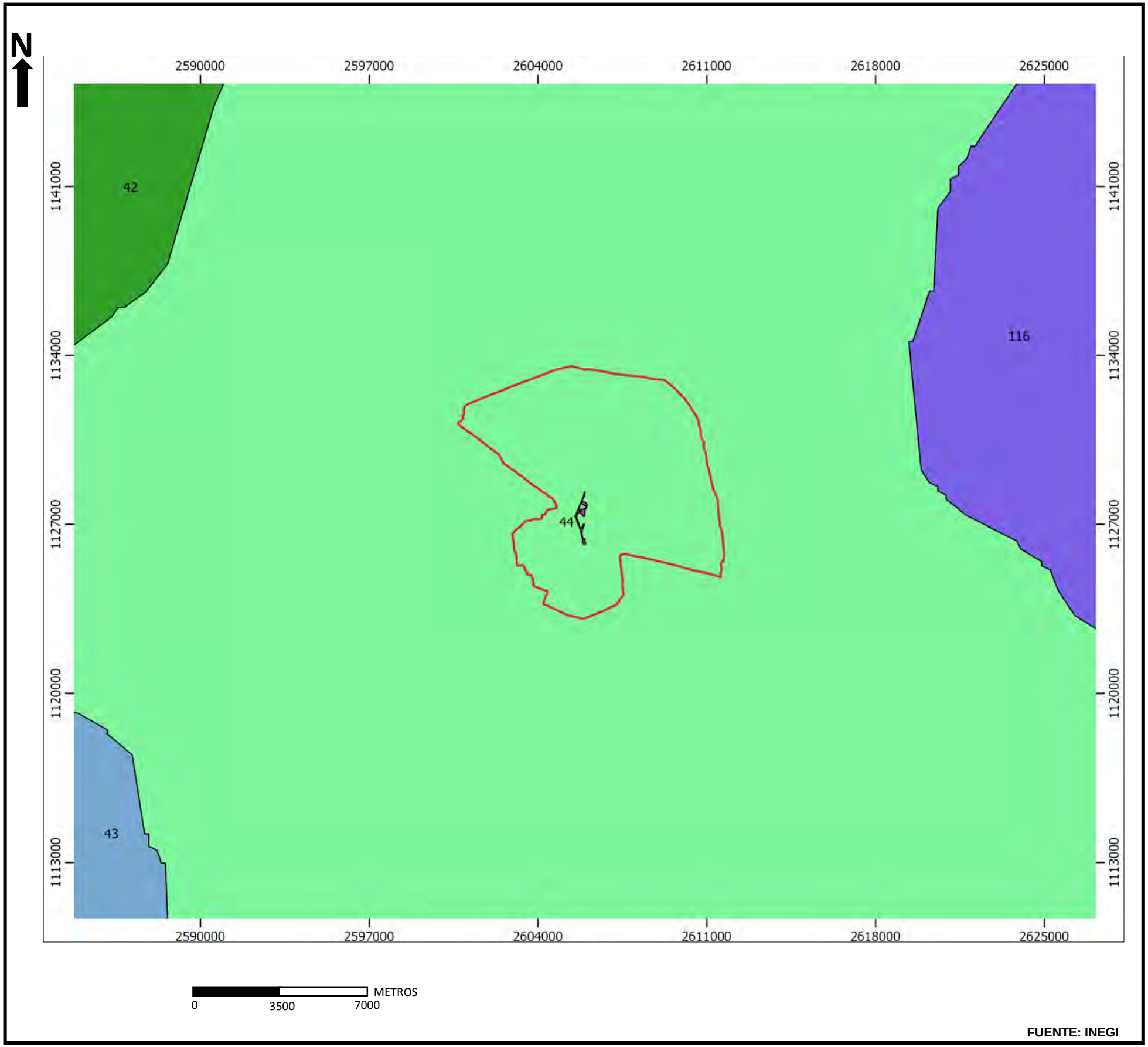
VERSIÓN PÚBLICA

De acuerdo con la clasificación realizada en el POEGT, el presente Proyecto se ubica dentro de la Región 18.8 del POEGT, en la UAB 44, la cual se localiza en el suroeste del estado de San Luis Potosí como se muestra en la **Figura 11**.

Esta UAB tiene como política ambiental la Restauración y Aprovechamiento Sustentable, y como actividad rectora de desarrollo se indica la Agricultura-Preservación de Flora y Fauna. Se presenta un Conflicto Sectorial Alto. Mientras que la perspectiva del escenario para el 2033 es de un medio ambiente crítico. Las estrategias sectoriales aplicables a la presente UAB se enlistan en las **Tablas 15, 16** y **17**, y se señala cual es la relación con el Proyecto o la razón por cual no tiene relación con el Proyecto:

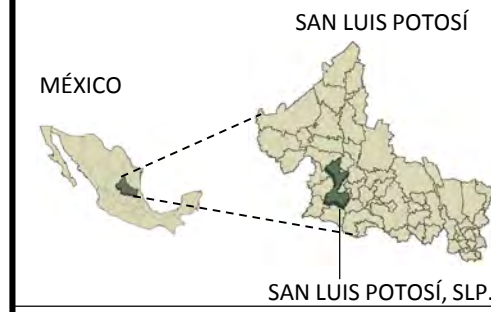
Tabla 13. Estrategias sectoriales Grupo I de la UAB 44.

CLAVE REGIÓN	UAB	ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio				
18.8	44	**A) Preservación**	1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	**Esta estrategia tiene relación con el Proyecto, ya que se trata de una actividad de servicio dentro de un área designada para tal uso.**
			2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto ya que no se encontraron especies en riesgo, sin embargo, se establecerla una Programa de Reforestación en el que se promueva la compensación de los individuos afectados por el proyecto.
			3. Valoración de los servicios ambientales.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto ya que no se realizarán actividades de monitoreo de la biodiversidad, sin embargo, se establecerá un Programa de Reforestación en el que se promueva la compensación de los individuos afectados por el proyecto.
		B) Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía férrea secundaria con el objetivo de agilizar en tránsito en la zona.
			5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Esta estrategia no guarda relación con el Proyecto, ya que no se hará actividades agrícolas y pecuarios, el proyecto en cuestión tiene como objetivo la construcción de una vía



IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- **UAB 116-SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES SUR**
- **UAB 44- SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE DE GUANAJUATO**
- **UAB 43- LLANURAS DE OJUELOS-AGUAS CALIENTES**
- **UAB 42- LLANURAS Y SIERRAS POTOSINO ZACATECANO**
- **LIMITE SAR**
- **SITIO**

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL POEGT

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	11
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. La propuesta del Programa está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

VERSIÓN PÚBLICA

CLAVE REGIÓN	UAB	ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio				
				férrea secundaria para agilizar el tránsito en la zona.
			6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, dicho proyecto está enfocado en la construcción de vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
			7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto en cuestión, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía férrea secundaria para un mejor flujo y tránsito en la zona.
			8. Valoración de los servicios ambientales.	**Esta estrategia se vincula con el proyecto en cada una de las etapas, puesto que, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, se realiza la valoración del sistema ambiental y del impacto que tiene el proyecto en dicho sistema.**
18.8	44	**C) Protección de los recursos naturales**	12. Protección de los ecosistemas.	**Aunque no hay ecosistemas naturales, esta estrategia se relaciona con el proyecto ya que una de las medidas de mitigación será la implementación de un Programa de Reforestación que contribuya a la preservación de las áreas verdes urbanas.**
			13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona. En caso de que se requiere del uso de fertilizantes durante la implementación del Programa de Reforestación, se utilizaran biofertilizantes.
18.8	44	**D) Restauración**	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Esta estrategia no guarda relación con el Proyecto, ya que se trata de

CLAVE REGIÓN	UAB	ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio				
				una actividad de servicio en suelos ya impactados de uso urbano.
18.8	44	**E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.**	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía férrea secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
18.8	44		15. **Bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto; ya que es un proyecto ferroviario.

Tabla 14. Estrategias sectoriales Grupo II de la UAB 44.

CLAVE REGIÓN	UAB	ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana				
18.8	44	**C) Agua y Saneamiento**	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral de recurso hídrico.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto en cuestión, puesto que su propósito principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
			29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
		D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	**Está estrategia guarda relación con el Proyecto, ya que con la construcción de una vía secundaria permitirá agilizar la operación y maniobra de trenes, haciendo más competitiva la estructura del municipio en cuanto a infraestructura ferroviaria.**
		E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria

CLAVE REGIÓN	UAB	ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana				
	44	**E) Desarrollo Social**	optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
			34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Esta estrategia no guarda relación con el Proyecto, puesto que su principal objetivo está enfocado en la construcción de una vía secundaria para agilizar el tránsito en la zona.
			35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su objetivo principal es la construcción de una vía secundaria para agilizar el tránsito en la zona.
			36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situaciones de pobreza.	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
			37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico- productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Esta estrategia no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
			38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto en cuestión, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
			40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto en cuestión, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.

CLAVE REGIÓN	UAB	ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana				
			rurales con los mayores índices de marginación.	
			41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto en cuestión, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.

Tabla 15. Estrategias sectoriales Grupo III de la UAB 44.

CLAVE REGIÓN	UAB	ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional				
18.8	44	**A) Marco jurídico**	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto, ya que las actividades del proyecto se están desarrollando dentro de una zona urbana.
		B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Esta estrategia no guarda relación con el proyecto, ya que las actividades del proyecto se están desarrollando dentro de una zona urbana.
			44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	**La relación con esta estrategia se da en cuanto a que la actividad es compatible con las unidades de gestión de los distintos ordenamientos a que está sujeto el territorio donde se realiza el proyecto.**

De las 27 estrategias que se asocian a la UAB44 el proyecto no contraviene con lo que establecen ninguna de ellas, y de estas, 5 le aplican al proyecto en materias diferentes a la ambiental (aprovechamiento sustentable, protección a los recursos naturales, marco jurídico y planeación territorial). Por este motivo se concluye que el proyecto cumple con lo establecido en el POEGT.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de Estado de San Luis Potosí.

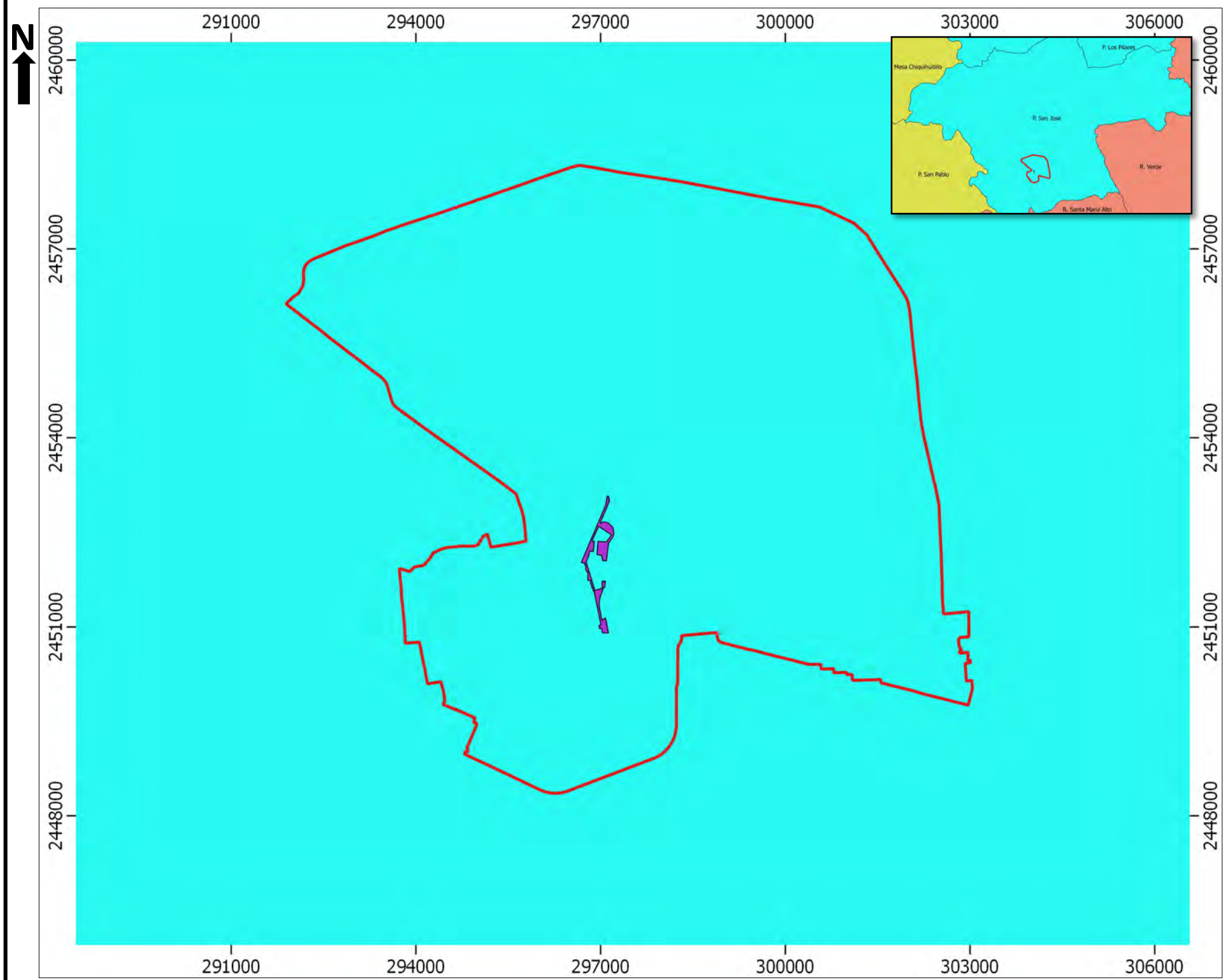
El estado de San Luis Potosí se localiza en la región centro occidente del país. Al norte colinda con Zacatecas, Coahuila y Nuevo León; al este con Tamaulipas y Veracruz; al sur con Hidalgo, Querétaro y Guanajuato; y al oeste con Zacatecas, Jalisco y Aguascalientes.

El objetivo del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de San Luis Potosí (SLP) (**Figura 12**) es proporcionar la construcción de un marco general de planificación que permitirá orientar los esfuerzos de los diferentes órdenes de gobierno para la protección de las áreas prioritarias (definida bajo criterios de sostenibilidad); para la conservación y restauración de los ecosistemas que producen los recursos naturales; para apaciguar la crisis ambiental; para la identificación de las diferentes vocaciones territoriales por cada región; y para empatar los objetivos de la preservación del ambiente y el desarrollo económico y social, lo que permitirá regular el aprovechamiento sustentable de los recursos, mediante el control de los diferentes usos de la tierra y actividades productivas en función de las diferentes vocaciones o aptitudes de cada paisaje, maximizando el consenso y minimizando los conflictos de la sociedad.

La delimitación territorial del estado de San Luis Potosí en Unidades de Gestión Ambiental (UGA) fue realizada en forma multiescalar, en unidades de diversos rangos hasta llegar a unidades elementales relativamente homogéneas, en una escala 1:250 000, para dos sistemas ambientales: ecosistemas y antroposistemas. La UGA o elementos del paisaje conservan integridad estructural y funcional, por lo tanto, es factible utilizarlas como unidad básica del ordenamiento. Finalmente, con base en la escala seleccionada y tomando en cuenta otras consideraciones teóricas, se decidió utilizar las 33 subcuencas del estado para construir el Modelo de Ordenamiento Ecológico con sus respectivos políticas y lineamientos ecológicos, así cada *subcuenca* del Estado funciona como el marco espacial de una unidad paisajística, que para los efectos del presente estudio, se considera como la Unidad de Gestión Ambiental Regional; y se caracteriza por ser una unidad sistémica, funcional y aislada.

De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Ecológico del estado de San Luis Potosí, en donde las subcuencas funcionan como el marco espacial de una unidad paisajística, el sitio en estudio se encuentra dentro de la UGA subcuenca de la **Presa San José**, alineado a la *política ambiental urbano.* Aplicando la matriz de políticas, lineamientos, acciones y estrategias de regulación ecológico, en la **Tabla 18** se describen la información correspondiente a la UGA donde se localiza el proyecto:

VERSIÓN PÚBLICA

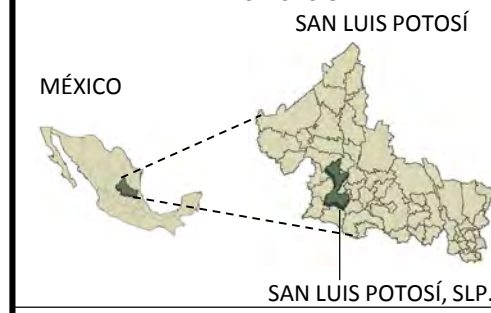


METROS
0 1500 3000

FUENTE: INEGI, CARTA HIDROLOGICA SUPERFICIAL, CLAVE F14-44, ESCALA 1:250 000

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- UGA SUBCUENCA P. SAN JOSÉ Y P. LOS PILARES
- UGA SUBCUENCA RÍO VERDE Y RIO SANTA MARÍA ALTO
- UGA SUBCUENCA P. SAN PABLO Y MESA CHIQUIHUITILLO
- SITIO
- LIMITE SAR

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PEDUOET

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	12
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

Tabla 16. UGA Subcuenca de la Presa San José

Subcuenca de la Presa San José	
Nombre	Zona Urbana de San Luis Potosí
UGA Regional	Subcuenca de la Presa San José
Política y Uso de Suelo	Urbana
Estrategia	Desarrollar los Ordenamientos ecológicos a una resolución mínima de 1:20 000
Acciones	Establecer en forma fina los programas de manejo por microcuencas y los usos de suelo autorizados, controlados y prohibidos.

La política Urbana está dirigida a los centros de población del Municipio, con usos urbanos, industriales y comerciales actuales y su proyección de crecimiento a futuro marcado por los instrumentos de planeación urbana vigentes. En la **Tabla 19** se describe el ejercicio de vinculación realizado para los lineamientos ecológicos establecidos en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del estado de San Luis Potosí.

Tabla 17. Lineamientos correspondientes a la UGA Regional Presa San José para la Zona Conurbada de la Ciudad de San Luis Potosí y su vinculación con el Proyecto. Asignación de los lineamientos ecológicos por cada unidad paisajística

POLÍTICAS	LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Restauración	Recuperar las formaciones vegetales en la extensión que tenían en 1976.	Este lineamiento no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, dicho proyecto es una actividad de servicio de transporte ferroviario, el cual tiene como objetivo principal la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona. Por otra parte, se pretende la recuperación de la biomasa vegetal a retirar mediante la implementación de un Programa de Reforestación.
	Restablecer la Integridad de las redes de flujo hidrológico.	Este lineamiento no guarda relación con el proyecto en cuestión, puesto que su propósito y objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
	Restablecer la cobertura de vegetación, en particular en las zonas hidrofuncionales vulnerables.	Este lineamiento no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su objetivo principal es la construcción de una vía secundaria para agilizar el tránsito en la zona.
Conservación	Conservación de las unidades morfoedáficas en un estado no degradado, con estructura y humedad suficiente en	Este lineamiento no guarda relación con el proyecto en cuestión, ya que es una actividad de servicios, cuyo propósito y objetivo principal es la

POLÍTICAS	LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	particular en las zonas hidrofuncionales vulnerables.	construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
	Conservación de la máxima ecodiversidad (diversidad de ecosistemas de la Unidad Paisajística), biodiversidad, y diversidad cultural.	Este lineamiento no guarda relación con alguna de las etapas del proyecto, puesto que su objetivo principal es la construcción de una vía secundaria para agilizar el tránsito en la zona.
Preservación y restauración	Preservar el perímetro de los parches; relación superficie/perímetro de los parches; conectividad y distancia entre pixeles de diferentes tipos de parches suficiente para garantizar la integridad estructural de los ecosistemas. Preservar La Estructura del paisaje que garantice la adecuada operación de los procesos ecológicos (ciclos biogeoquímicos).	Este lineamiento no guarda relación con el proyecto en cuestión, ya que su objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
	Preservar Garantizar y restaurar, o desarrollar las medidas de adaptación y mitigación para enfrentar los desastres hidrometeorológicos, en un contexto de cambio climático regulado por diferentes escenarios posibles. Las medidas pueden ser: recuperación de humedales, recuperación de la salud funcional de las cuencas, etc.	Este lineamiento no guarda relación con el proyecto en cuestión, ya que su objetivo principal es la construcción de una vía secundaria con el objetivo de agilizar el tránsito en la zona.
Aprovechamiento	Desarrollo de un aprovechamiento sostenible que preserve la integridad funcional de los ecosistemas.	**La relación con este lineamiento se da en cuanto a que las actividades que se desarrollaran en todas las etapas de proyecto se realizaran de manera sustentable, siguiendo el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en este estudio.**

De los 7 lineamientos que se asocian a la UGA Presa San José el proyecto no contraviene con lo que establecen ninguna de ellas, y solo le aplican al proyecto el aprovechamiento sustentable que preserve la integridad funcional de los ecosistema. Por este motivo se concluye que el proyecto cumple con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico de Estado de San Luis Potosí.

VERS

III.2 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan una extensión de 908,395 km^2, tanto terrestre como marítimas.

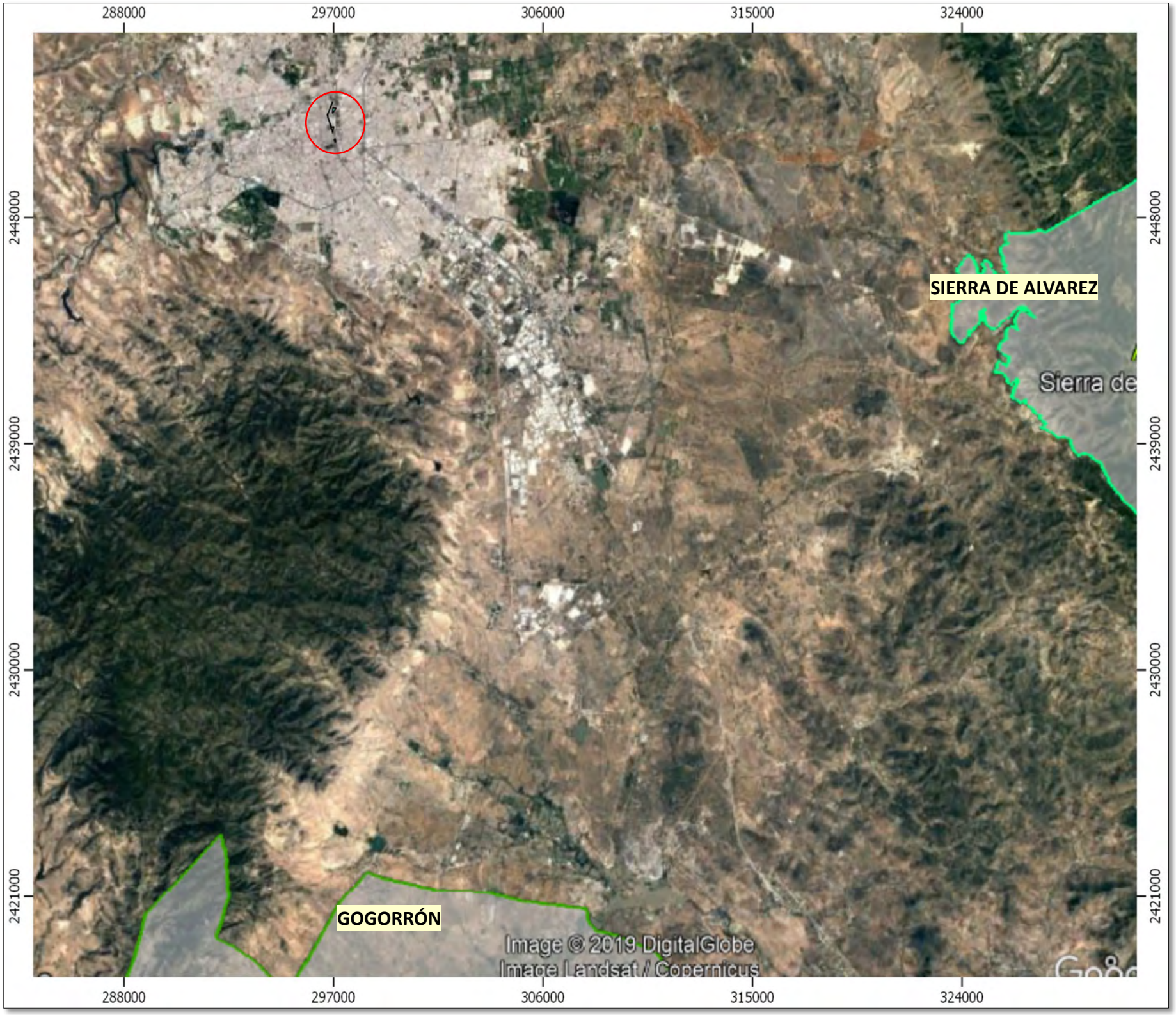
Con base en los datos obtenidos de Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030, de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en el estado de SLP existen 12 áreas Naturales Protegidas Estatales y 6 Áreas Naturales Protegidas Federales, como se muestran en la **Figura 13**. Las ANP tanto Estatales como Federales más cercanas al área del proyecto son las que se señalan en las **Tablas 20 y 21.**

PÚBLICA

Tabla 18. Áreas Naturales Protegidas Estatales Cercanas al Proyecto

ANP	Superficie (ha)	Municipio	Coordenadas (14Q)		Distancia del proyecto	Decretos Estatales
			X	Y		
Paseo de la Presa San José	344-02-30	San Luis Potosí	288926	2450452	8.06 Km al Oeste	Se declara Área Natural Protegida, bajo la modalidad de Parque Urbano ubicado en la Presa San José. Decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno de San Luis Potosí el miércoles 5 de junio de 1996.
Ejido San Juan de Guadalupe	1,200 modificación 1,208-24-66 (marzo 2009)	Guadalcázar	298275	2439684	12.3 km al Sur	Se declara Área Natural Protegida, bajo la modalidad de Parque Urbano denominado “Ejido San Juan de Guadalupe” ubicado en la Sierra de San Miguelito. Decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno de San Luis Potosí el miércoles 5 de junio de 1996. Decreto que modifica la superficie publicado el 26 de marzo de 2009.

Fuente: Modificado del Plan Estatal de desarrollo Urbano de San Luis Potosí y CONACYT

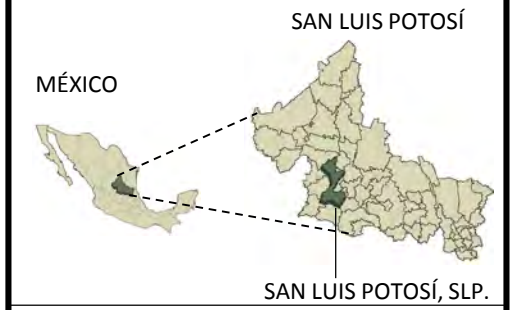


METROS
0 4500 9000

FUENTE: GOOGLE EARTH (2018)

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA (SIERRA DE ALVARÉS

PARQUE NACIONAL GOGORRÓN

ÁREA DEL PROYECTO

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	13
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

Tabla 19. Áreas Naturales Protegidas Federales Cercanas al Proyecto

ANP	Superficie (ha)	Municipio	Coordenadas (14Q)		Distancia del proyecto	Decretos Federales
			X	Y		
Sierra de Alvares	16,900	Armadillo de los Infante, Villa de Zaragoza.	329738.85	2443625.12	33.8 km al Este	Se declara Área Natural Protegida, bajo la modalidad de Área de Protección de Flora y Fauna. Decreto publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 7 de abril de 1981. Reformado el 7 de junio de 2000.
Gogorrón	25,000	Villa de Reyes	302597.52	2414687.45	37.3 km al Sur	Se declara Área Natural Protegida, bajo la modalidad de Parque Nacional. Decreto publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 1936.
El Potosí	2,000	Rio verde y Santa María del Río.	361950.10	2420934.81	71.7 km al Sureste	El Potosí. Se declara Área Natural Protegida, bajo la modalidad de Parque Nacional. Decreto publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 15 de septiembre de 1936.

Fuente: Modificado del Plan Estatal de desarrollo Urbano de San Luis Potosí y CONACYT

Por lo anterior, el sitio del proyecto no se localiza dentro o colindante a alguna área natural protegida, ni se encuentra dentro de la zona de influencia de alguna de ellas, por lo cual no existen programas de manejo para la recuperación o el restablecimiento de estas zonas ecológicas en las que el proyecto incida. Por lo tanto, no existe ninguna vinculación en este rubro con el Proyecto.

III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

El programa de las AICAs surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Durante 1998, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) se formaron cuatro coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAs, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAs, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados

VERSIÓN PÚ

por BirdLife International. Actualmente se cuenta con 243 AICAs, algunas de ellas con más de 500 especies de aves.

El predio donde se ubica el Proyecto no se encuentra inmerso en ninguna AICA o en el área de influencia de alguna de ellas. Las áreas más cercanas al sitio del Proyecto son las siguientes:

- Sierra de Santa Rosa con 147 especies, que se encuentra aproximadamente a 95 km de distancia hacia el sureste del proyecto.
- Sierra Catorce con 203 especies, que se encuentra aproximadamente a 140 km de distancia hacia el norte del proyecto.

Por lo anterior no existen programas de conservación en las que el proyecto incida. Por lo tanto, no existe ninguna vinculación en este rubro con el Proyecto.

III.2.3 Región Terrestre Prioritaria (RTP)

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, desarrollado por la CONABIO, se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El objetivo de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) es identificar las unidades estables desde el punto de vista ambiental, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además se tenga una oportunidad real de conservación. En México están determinadas 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.

El Proyecto no se encuentra inmerso en alguna Región Terrestre Prioritaria. Las más cercanas al proyecto son:

- RTP-98 “Sierra de Álvarez”, está en dirección al este, a una distancia aproximada de 25 km, del área del Proyecto.
- RTP-99 “Sierra Santa Barbara-Santa Rosa”, está en dirección al suroeste, a una distancia aproximada de 78 km, del área del Proyecto.

Por lo anterior no existen programas de conservación en las que el proyecto incida. Por lo tanto, no existe ninguna vinculación en este rubro con el Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

III.2.4 Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs), también elaborado por la CONABIO en 1998, tiene el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país. Este diagnóstico identifica 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Para cada región hidrológica prioritaria identificada, se elaboraron fichas técnicas que contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y de biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

El Proyecto no se encuentra inmerso en alguna Región Hidrológica Prioritaria. Las más cercanas al proyecto son:

- RHP-75 “Confluencia de las Huastecas”, está en dirección al suroeste, a una distancia aproximada de 15 km, del área del Proyecto.
- RHP-54 “Venado-Moctezuma”, está en dirección al noreste, a una distancia aproximada de 75 km, del área del Proyecto.
- RHP-74 “Lago de Media Luna”, está en dirección al sureste, a una distancia aproximada de 89 km, del área del Proyecto.

Por lo anterior no existen programas de conservación en las que el proyecto incida. Por lo tanto, no existe ninguna vinculación en este rubro con el Proyecto.

III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Municipales (PDU).

El área del proyecto se encuentra en su totalidad ubicada dentro del territorio del municipio de San Luis Potosí, San Luis Potosí, en la zona del Centro Histórico. A continuación, se presenta la vinculación con los ordenamientos aplicables a esta zona de acuerdo con lo establecido por las autoridades municipales.

VERSIÓN PÚBLICA

III.3.1 Plan del Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez

Las ciudades de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez son indudablemente la concentración urbana, poblacional y económica más importante del Estado de San Luis Potosí, en conjunto alojaban una población de 798,782 habitantes en el año 2000 y, de acuerdo con el último censo de población y vivienda, para el año 2015 alojaban a 1,133.571 habitantes; avanzando con ello en el proceso de metropolización, que necesariamente lleva a evaluar los instrumentos de planeación vigentes, para adecuarlos al modelo de desarrollo económico que ha seguido el país en la última década y los constantes cambios de estrategias que impone la globalización, razón por la cual, los H. Ayuntamientos de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, emprendieron el trabajo de evaluación del Plan de Centro de Población Estratégico, dando como resultado un plan con una visión de largo plazo, que retome la realidad social, económica y ambiental, en un intento de compatibilizar las políticas económicas de crecimiento con las de aprovechamiento racional de los recursos y la preservación de los ecosistemas. Con esta visión en mente, y para el análisis de cada componente del Plan, el área fue subdividida en 9 sectores como se muestran en la **Figura 14**.

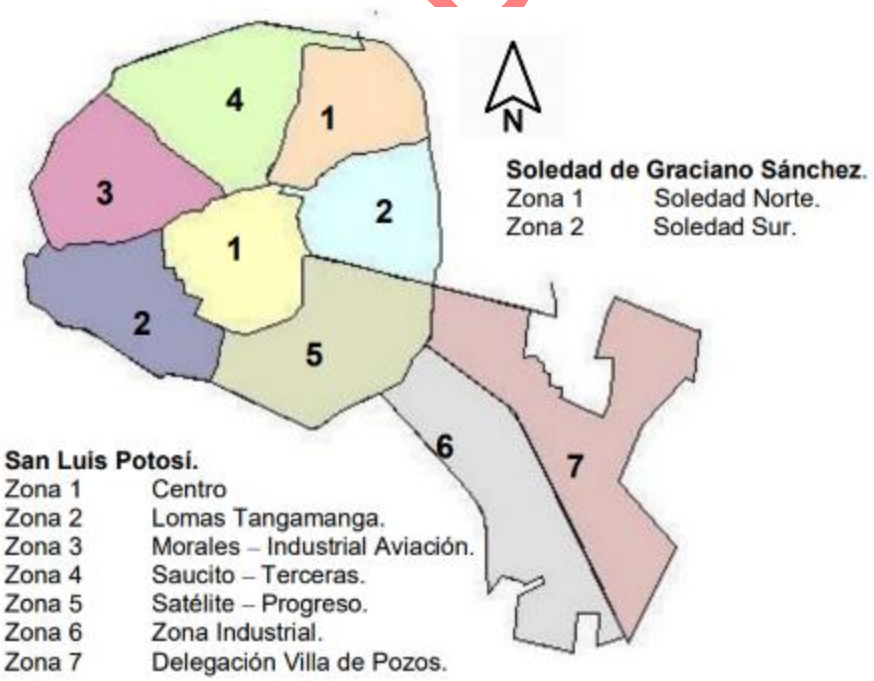


Figura 14. Zonificación del Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez.

VERSIÓN PÚBLICA

El área de proyecto, concretamente el patio ferroviario se ubica en su mayor parte en la *Zona 1 Centro* en el municipio de San Luis Potosí y sólo una pequeña porción al norte se localiza en la *Zona 4 Saucito – Terceras*, en el mismo municipio.

El Plan de Centro de Población Estratégico tiene como principal objetivo favorecer la visión a mediano y largo plazo de su territorio, anticipándose a los posibles escenarios que se planteen, ofreciendo indicaciones y sugerencias que orientan las actuaciones a futuro. De esto objetivo general, se desprenden objetivos particulares sobre cada medio afectado, los cuales se describen en la **Tabla 22**, así como su vinculación con el proyecto.

Tabla 20. Vinculación del Proyecto con el Plan de Centro de Población Estratégico.

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Aire	Asegurar una buena calidad del aire para los habitantes de la ciudad de San Luis Potosí y su Zona	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que, durante la ejecución de las obras de construcción requeridas, se verificará que los vehículos automotores cuenten con bitácoras de mantenimiento y servicio para que las emisiones generadas por la combustión del combustible no rebasen los límites permitidos; de igual forma, aquellos que se utilicen para realizar las inspecciones y mantenimiento de las vías, tal y como se ha estado haciendo durante la operación actual.**
	Conurbada mediante la prevención y el control de la contaminación atmosférica, y respetando los parámetros mínimos aceptables en materia de calidad del aire propuestos en las normas oficiales mexicanas y los estándares internacionales.	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que establecerá un programa de vigilancia ambiental que establezca las medidas para prevenir y mitigar las emisiones de polvos, partículas y gases, y con ello ayudar a prevenir contaminación a la atmósfera en niveles superiores a los establecidos por la normatividad.**
	Proteger la salud de los habitantes de San Luis Potosí, asegurando una buena calidad del aire.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario; sin embargo se establecerán medidas preventivas para no afectar la calidad del aire

VICA

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		de los habitantes de San Luis Potosí
	Identificar, priorizar y realizar acciones concretas y continuas que prevengan y controlen la contaminación del aire en la Zona Conurbada de San Luis Potosí.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades el identificar, priorizar y realizar acciones de prevención de la contaminación en la zona conurbada
	Destinar una atención especial a los contaminantes más tóxicos y a las emisiones concentradas de fuentes que dispersan su contaminación hacia zonas pobladas de la ciudad. Los contaminadores conspicuos y probados deben ser regulados de inmediato de manera definitiva.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario; sin embargo se establecerán medidas preventivas para no dispersar la contaminación hacia zonas pobladas de la ciudad.
	Caracterizar la contaminación atmosférica y el comportamiento de los principales factores meteorológicos que intervienen en la contaminación atmosférica de la Zona Conurbada de San Luis Potosí.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades caracterizar la contaminación en la zona conurbada
	Prevenir y controlar las emisiones a la atmósfera en la Zona Conurbada de San Luis Potosí.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades prevenir y controlar las emisiones en la zona conurbada
	Generar recursos para la operación del programa de prevención y control de la contaminación en SLP.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades generar recursos para operar un programa de prevención en la zona conurbada
Agua	Actualizar con un estudio hidrológico el modelo del acuífero inferior para conocer sus diferentes características -volúmenes, recarga, contaminación- que permitan su aprovechamiento sustentable.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades realizar un estudio hidrológico del acuífero para su aprovechamiento sustentable

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Realizar un estudio hidrogeológico del acuífero superior para conocer el grado de disponibilidad por volumen y calidad para su aprovechamiento en la zona conurbada.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades realizar un estudio hidrológico del acuífero para su aprovechamiento sustentable
	En base a un conocimiento real de los acuíferos establecer políticas de uso y estrategias de aprovechamiento de los diferentes usuarios para lograr en el mediano plazo su explotación sustentable, lo que dirá la sustentabilidad del recurso a la Zona Conurbada.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades realizar un estudio hidrológico del acuífero para su aprovechamiento sustentable
	Lograr el tratamiento del agua residual que genera la zona conurbada para lograr su reciclamiento y detener la contaminación de agua subterránea y el suelo.	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que, durante la ejecución de la etapa de construcción se contará con baños portátiles que serán manejado con prestadores de servicios autorizados, evitando su disposición inadecuada. Así mismo, la operación actual del patio cuenta con una planta de tratamiento que permite descargar el agua al alcantarillado dentro de los limites particulares de descarga establecidos en su autorización**
	Realizar los estudios necesarios para conocer y caracterizar las principales fuentes de contaminación del acuífero para proponer estrategias de control y restauración.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario, sin embargo, la operación actual del sitio cuenta con conexiones a la red del alcantarillado y presenta sus reportes trimestrales de resultados de la calidad del agua
	Mejorar la red de distribución de agua potable y drenaje para disminuir las pérdidas en el sistema, lo que permitiría disminuir la explotación para uso doméstico a valores de casi el mismo orden en que se estima la sobreexplotación.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario, sin embargo, la operación actual cuenta con contrato de suministro de agua y realiza los pagos y notificaciones

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		correspondientes para evitar pérdidas en el sistema derivados de fugas.
	Establecer políticas para que los diferentes usuarios disminuyan y eficienticen el uso del agua, para alcanzar en el mediano plazo su aprovechamiento sustentable.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario; sin embargo, solo se utilizará el agua necesaria para el desarrollo de las actividades del proyecto, concientizando al personal del uso sustentable de la misma
	Establecer estrategias para corresponsabilizar a gobierno y ciudadanía en el uso eficiente del agua en la zona conurbada.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades establecer las estrategias para un uso eficiente del agua
Suelo	Reforestar las sierras y terrenos rurales aledaños a la zona Conurbada para disminuir la erosión eólica e hídrica	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario, sin embargo, se tendrá acercamiento con las autoridades municipales para establecer medidas compensatorias por los árboles de ornato que se encuentran dentro del área del proyecto
	En las zonas agrícolas disminuir su potencial a la erosión del suelo por los diferentes agentes.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y no tiene relación con actividades agrícolas
	Caracterizar las áreas contaminadas del suelo por diferentes industrias para establecer estrategias para su rehabilitación.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades establecer estrategias para la rehabilitación de las áreas contaminadas
	Lograr que el desarrollo urbano en la zona conurbada se contemplen estrategias para favorecer la recarga y para impedir la erosión del suelo durante su implementación.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		autoridades establecer estrategias para prevenir la erosión del suelo
Residuos	Implementar un sistema integral y prolijo de manejo de residuos sólidos municipales y comerciales no peligrosos,	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que utilizará prestadores de servicios autorizados para el correcto manejo se sus residuos**
	Promover el uso por la planta industrial local (y en su caso, la comercial) de las instalaciones de confinamiento de residuos industriales no peligrosos, particularmente del que se ubica en la propia ciudad de San Luis Potosí,	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que utilizará prestadores de servicios autorizados para el correcto manejo se sus residuos, dándole preferencia a los ubicados en la localidad.**
	Promover activamente la instalación de un sistema integrado de manejo de residuos industriales peligrosos (de acuerdo a la ley) que ofrezca el servicio localmente o a condiciones accesibles.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades promover la instalación de empresas manejadores de residuos peligrosos
	Caracterizar los flujos y características de los diferentes tipos de residuos sólidos, y diseñar estrategias específicas para su manejo y disposición final (manejo integral).	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades diseñar estrategias para el manejo y disposición de residuos
	Actualmente, uno de los obstáculos más importantes para el buen manejo de los residuos sólidos municipales es su cualidad. Esto los convierte en materiales frecuentemente tóxicos y de baja factibilidad de reutilización. Es necesario tomar esto en cuenta al diseñar un sistema realista de manejo. Un segundo obstáculo se refiere al reducido margen de factibilidad económico-técnica que tienen la mayoría de estos residuos. Es importante tomar esto también en cuenta para no asumir propuestas inviables respecto al reciclamiento, que se debe intentar gradualmente y probablemente con medidas de apoyo financiero.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario, sin embargo, en la elección de los prestadores de servicios para la disposición de sus residuos, se dará prioridad a aquellos que puedan reciclarlos, tratarlos o co-procesarlos sobre los que solo los envíen a confinamiento.

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Definir un marco regulatorio claro, que incluya los mecanismos para su cumplimiento, y que propicie la instalación de sistemas ambientalmente adecuados para el manejo de residuos.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades establecer el marco regulatorio para el correcto manejo de los residuos.
	Conciliar el apoyo público para la instalación y manejo del sistema de manejo y disposición de RSM, con un planteamiento claro de las oportunidades, riesgos y costos.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y no está relacionado con la instalación de centros de manejo de residuos
	Establecer reglamentos que expliciten las responsabilidades ciudadanas diferenciadas de acuerdo al tipo de actividad, así como del ciudadano común.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades establecer el marco regulatorio para el correcto manejo de los residuos.
	Monitorear y caracterizar los efectos ambientales y en la salud del manejo histórico de los RSM y RI para evaluar la importancia de su impacto y elaborar estrategias efectivas y viables.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades monitorear y caracterizar los efectos ambientales del manejo histórico de los residuos
Vegetación	Llevar a cabo la creación de Áreas Verdes Urbanas y propiciar la conservación de la vegetación periférica de la ciudad. Inventariando y clasificando los espacios verdes urbanos integrando un Sistema de Información Geográfica.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades la creación de áreas verdes
	Redistribuír los beneficios o servicios ambientales de las Áreas Verdes Urbanas en todas las Áreas de la Ciudad.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades la creación de áreas verdes
	Elaborar un manual de procedimientos para los empleados de parques y jardines, y para el público en general en cuanto a su conservación y manejo.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario, sin embargo, se tendrá acercamiento con las autoridades municipales para

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		establecer medidas compensatorias por los árboles de ornato que se encuentran dentro del área del proyecto
	Propiciar la reducción de los niveles de dióxido de carbono al fijarlo en la construcción de su biomasa desechando oxígeno a cambio, reduciendo así en forma importante uno de los principales causantes del efecto de invernadero y los problemas de contaminación del aire.	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que se tendrá acercamiento con las autoridades municipales para establecer medidas compensatorias por los árboles de ornato que se encuentran dentro del área del proyecto**
	Mitigar el efecto de isla de calor producido en el área urbana de la Ciudad de San Luis Potosí.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario
	Reducir el consumo de energía para acondicionar la temperatura del aire en los edificios públicos y viviendas.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario
	Reducir la falta de cobertura vegetal en las áreas periféricas de la ciudad, donde la topografía y las formaciones geológicas, combinadas con las escasas pero torrenciales lluvias y vientos de temporada, provocan fenómenos erosivos e incremento del polvo en el aire de la ciudad .	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que se tendrá acercamiento con las autoridades municipales para establecer medidas compensatorias por los árboles de ornato que se encuentran dentro del área del proyecto**
	Reducir la velocidad de las avenidas pluviales y control de la erosión.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario
	Proteger los cauces naturales y áreas de captación de agua para recarga de los acuíferos, incluyendo la de los abanicos aluviales que drenan hacia ella, y de las áreas agrícolas.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario
	Crear opciones de protección a la fauna contra las condiciones adversas del crecimiento urbano.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario
	Utilizar las Áreas Verdes Urbanas como oportunidad para generar espacios de Educación Ambiental donde los visitantes pueden aprender	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las

MEDIO	OBJETIVOS PARTICULARES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	sobre el medio ambiente y los procesos naturales de su entorno.	autoridades la creación de áreas verdes
	Evaluar el costo económico del mantenimiento de las plantas introducidas, y realizar un programa de sustitución de especies, sobre todo de especies de alto consumo de agua por especies acordes al clima de la ciudad.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades la creación de áreas verdes
	Lograr la corresponsabilidad en el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes urbanas.	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que se tendrá acercamiento con las autoridades municipales para establecer medidas compensatorias por los árboles de ornato que se encuentran dentro del área del proyecto**
	Establecer la vinculación interinstitucional que permita optimizar recursos técnico – financieros.	**El proyecto se vincula con este objetivo particular en el sentido de que se tendrá acercamiento con las autoridades municipales para establecer medidas compensatorias por los árboles de ornato que se encuentran dentro del área del proyecto**
	Legislar sobre la responsabilidad de los diferentes sectores de la sociedad para el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes urbanas.	El proyecto no se vincula con este objetivo particular ya que su objetivo es la reconfiguración de un patio ferroviario y corresponde a las autoridades la creación de áreas verdes

Del ejercicio anterior se puede observar que el proyecto no contraviene ninguno de los objetivos particulares establecidos en el Plan de Centro de Población Estratégico, realizando acciones vinculantes con los mismos para cada uno de los medios que se podrían ver afectados (aire, agua, suelo, residuos y vegetación). Por lo tanto, se concluye que el proyecto es compatible con lo establecido en el Plan.

VERS

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

La **Tabla 23** presenta las Normas Oficiales Mexicanas con las que el proyecto guarda relación.

Tabla 21. **Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas.**

Norma Oficial Mexicana	NOMBRE	VINCULACIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la ejecución de las obras de construcción requeridas, se verificará que los vehículos automotores que usan gasolina cuenten con bitácoras de mantenimiento y servicio para que las emisiones generadas por la combustión del combustible no rebasen los límites permitidos; de igual forma, aquellos que se utilicen para realizar las inspecciones y mantenimiento de las vías, tal y como se ha estado haciendo durante la operación actual.
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Durante la ejecución de las obras de construcción requeridas, se verificará que los vehículos automotores que usan diésel cuenten con bitácoras de mantenimiento y servicio para que las emisiones generadas por la combustión del combustible no rebasen los límites permitidos; de igual forma, aquellos que se utilicen para realizar las inspecciones y mantenimiento de las vías, tal y como se ha estado haciendo durante la operación actual.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	No se espera la generación de residuos peligrosos en cantidades superiores a las ya manejadas por la empresa para la operación y mantenimiento actual de las vías; sin embargo, cualquier residuo generado será clasificado siguiendo los lineamientos de esta norma para ser manejado acorde a su peligrosidad para su posterior disposición final mediante una empresa autorizada.
Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993	El promovente considerará en todo momento las características incompatibilidad de los residuos clasificados como peligrosos durante su colección, almacenamiento y disposición final mediante una empresa autorizada.
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante las obras de construcción requeridas para la construcción en la vía se verificarán que cuenten con el mantenimiento requerido para que no excedan los límites máximos permisibles establecidos al estar en circulación dentro y fuera del predio del proyecto.

VER

III.5 LEYES Y REGLAMENTOS

Desde la perspectiva del marco jurídico el proyecto consiste en obras y actividades cuyo control, en materia ambiental, está reservado a la federación por tratarse de:

- Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, **vías férreas**, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales…

Del inciso B) del artículo 5º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Con base en las características particulares del Proyecto propuesto en el presente estudio, en la **Tabla 24** se identifican y analizan los diferentes instrumentos normativos que regulan en específico, las obras o actividades a realizarse durante las diferentes etapas del Proyecto.

ÚBLICA

Tabla 22. Vinculación con el marco legal, reglamentario o normativo federal aplicable.

Legislación Aplicable	Disposición	Vinculación
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Artículo 5, Fracción X Artículo 7, Fracción VII Artículo 8, Fracción VI Artículo 28 Fracción I Artículo 110. Artículo 111, fracciones VI y IX. Artículo 134 fracción III. Artículo 136 fracciones I a IV. Artículo 137. Artículo 150. Artículo 151.	El promovente, no excederá los límites máximos permisibles de ruido, mediante la ubicación estratégica o el aislamiento de los equipos que generen ruido. Asimismo, colectará, identificará, almacenará, manejará y dará disposición final adecuada y autorizada a sus residuos no peligrosos, buscando reducir su generación desde el origen; con el objetivo de prevenir la contaminación del suelo. En todo momento, el promovente utilizará equipos en condiciones de eficiencia tales que permitan cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	Artículo 5, B)	La evaluación en materia de impacto ambiental sobre la reconfiguración del patio de San Luis Potosí para la operación de trenes queda dentro de los supuestos del presente artículo; por lo tanto, el promovente está dando cumplimiento al mismo mediante la presentación de este estudio.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Artículo 40 Artículo 41 Artículo 42 Artículo 45 Artículo 50 Artículo 55	El promovente colectará, identificará, almacenará, manejará y dará disposición final adecuada y autorizada a sus residuos peligrosos, buscando reducir su generación desde el origen; con el objetivo de prevenir la contaminación del suelo.
Reglamento de la Ley General para la Prevención	Artículo 35 Artículo 46, Fracciones I a la VII Artículo 71	El promovente identificará sus residuos peligrosos conforme a lo establecido en estos lineamientos y las normas oficiales mexicanas,

Legislación Aplicable	Disposición	Vinculación
y Gestión Integral de los Residuos.	Artículo 82 Artículo 83	los colectará en recipientes compatibles al tipo de residuo y debidamente etiquetados. El área donde se almacenen los residuos cumplirá con las características necesarias para evitar su dispersión y afectación al ambiente. Así mismo, llevará un registro de su manejo, que contemple cantidades o volúmenes generados, prestador de servicio de manejo y sitio de destino final a través de prestadores autorizados para dicho fin.
Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección Al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de La atmosfera.	Artículo 13, Fracción II Artículo 28 Artículo 31 Artículo 32	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante las obras de construcción requeridas para la construcción en la vía se verificarán que cuenten con el mantenimiento requerido para que no excedan los límites máximos permisibles establecidos al estar en circulación dentro y fuera del predio del proyecto, y en su caso, que cuenten con la verificación correspondiente.
Reglamento para la Protección del Ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido	Artículo 6, Fracción II Artículo 17 Artículo 13 Artículo 25 Artículo 26 Artículo 27 Artículo 29 Artículo 35 Artículo 36	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante las obras de construcción requeridas para la construcción en la vía se verificarán que cuenten con el mantenimiento requerido para que no excedan los límites máximos permisibles establecidos al estar en circulación dentro y fuera del predio del proyecto. Así mismo, los trenes y rieles recibirán el mantenimiento necesario para evitar ruido excesivo por fricción durante su circulación. Además, se acatará lo indicado por las autoridades locales sobre el uso del silbato dentro de las áreas industriales colindantes al proyecto.
Ley General de Cambio Climático	Artículo 26	El promovente acatará las medidas de prevención descritas en la Política Nacional de Cambio Climático, considerando que esta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático. El promovente llevará a cabo actividades de mantenimiento con la finalidad de asegurar que los equipos estén en condiciones óptimas, asegurando así su eficiencia en la combustión durante su operación.
Lineamientos en materia de emisiones de ruido y otros contaminantes atribuibles al tránsito ferroviario al interior	Noveno Décimo Décimo primero Vigésimo	Durante la operación de las vías nuevas y las ya existente, el promovente someterá al Equipo Tractivo a inspecciones y verificaciones periódicas para asegurar se cumplan los límites

Legislación Aplicable	Disposición	Vinculación
de zonas urbanas o centros de población.		de emisión de contaminantes previstos en las disposiciones aplicables en la materia, durante toda la vida útil del Equipo Tractivo. Así mismo, en caso de existir Zonas de Silencio en el trayecto del proyecto, acatará lo dispuesto por las autoridades locales durante su cruce por dichas zonas, evitando el uso del silbato del tren, con excepción de los casos de emergencia.

III.5.1 Leyes, Reglamentos, Decretos y Normas Aplicables a la Materia del Ámbito Local.

El proyecto a su vez también tiene relación con los instrumentos legislativos de carácter local, tanto a nivel estatal como municipal. Dichos ordenamientos se presentan en la **Tabla 25** y su relación con la ejecución del proyecto:

Tabla 23. Vinculación con el marco legal, reglamentario o normativo local aplicable.

Legislación Aplicable	Disposición	Vinculación
Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí	Artículo 71 Artículo 72 Artículo 73 Artículo 74 Artículo 85 Artículo 91 Artículo 95	El promovente acatará las medidas de cumplimiento descritas por las Normas Técnicas Ambientales y de las Normas Oficiales Mexicanas referentes a la prevención de la contaminación de la atmósfera y el manejo de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto. Asimismo, realizará un aprovechamiento sustentable del suelo acatando los criterios de compatibilidad de uso, toda vez que el proyecto se realizará dentro del derecho de vía previamente concesionado.
Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de residuos industriales no peligrosos	Artículo 8	El promovente colectará, identificará, almacenará, manejará y dará disposición final adecuada y autorizada a sus residuos sólidos urbanos y de manejo especial, buscando reducir su generación desde el origen. El área donde se almacenen los residuos cumplirá con las características necesarias para evitar su dispersión y afectación al ambiente. Asimismo, llevará un registro de su manejo, que contemple cantidades o volúmenes generados, prestador de servicio de manejo y sitio de destino final a través de prestadores autorizados por el Estado de San Luis Potosí para dicho fin. El promovente, por sí mismo o a través del responsable de obra, se registrará como generador de residuos de manejo especial con la autoridad estatal por la generación de estos

PÚBLICA

Legislación Aplicable	Disposición	Vinculación
		residuos durante la etapa de construcción y generará los registros y reportes requeridos.
Ley de Cambio Climático para el Estado de San Luis Potosí	Artículo 54 Artículo 55	El proyecto se vincula a este instrumento ya que, en la rehabilitación y reconfiguración de la vía para mejorar la operación actual del sitio, a su vez se mejora la eficiencia en el consumo de combustible y la emisión de gases de efecto invernadero por maniobra ejecutada, lo cual es congruente con los mecanismo y acciones de mitigación que establecen estos artículos
Reglamento de Ecología del Municipio de San Luis Potosí	Artículo 26 Artículo 40	Se organizan acciones de mitigación y minimización en el impacto ambiental. Durante la limpieza del terreno, no se realizarán quema de vegetación y se avisará a la dirección de ecología para la tala de la vegetación durante las actividades de desmonte y despalme. El promovente colocará baños portátiles durante la ejecución de las obras a razón de 1 baño para cada 10 trabajadores.
Reglamento de Tránsito del Municipio de San Luis Potosí	Artículo 65 Artículo 66 Artículo 67	El promovente realizará el mantenimiento necesario para tener los vehículos automotores que utilice en condiciones tales que eviten la generación de ruidos excesivos y contaminación ambiental.
Norma Técnica Ecológica NTE-SLP-BMG-002/2002, Que establece las condiciones necesarias para la localización de bancos de material geológico	Sección 8	En la etapa de construcción se requerirán materiales pétreos para el balasto y sub-balasto que cumpla con las especificaciones de la SCT, así como material de relleno que permita realizar las obras civiles asociadas al proyecto. Este material será obtenido de bancos de materiales autorizados conforme a esta norma técnica.
Norma Técnica Ecológica NTE-SLP-AR-001/05, Que establece las condiciones generales de descarga de aguas residuales a la rede de drenaje y alcantarillado	Sección 3	La operación actual del patio cuenta con una planta de tratamiento que permite descargar el agua al alcantarillado dentro de los limites particulares de descarga establecidos en su autorización conforme a esta norma técnica, misma que continuará operando y siendo monitoreada una vez que se realice la configuración de las vías

VER

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Con base en lo anterior y en la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema como “el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento” y que además señala que deberá considerarse “la uniformidad y la continuidad de sus componentes”. Por esta razón se partió de que el área de proyecto se incluye en un área completamente urbanizada, donde los elementos naturales han sido reemplazados por los antrópicos. Así, con la finalidad de que el SAR mantuviera la uniformidad y la continuidad de sus componentes ambientales se utilizó como base el instrumento de zonificación urbana titulado Modificación Específica del Plan del Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez (H. Ayuntamiento de Soledad de Graciano Sánchez, 2007), el cual, como su nombre lo indica, abarca la zona metropolitana comprendida por esos dos municipios, cuyas ciudades son el centro de población más importante del estado de San Luis Potosí.

Como se identificó en la **Figura 14**, el área de proyecto, concretamente el patio ferroviario se ubica en su mayor parte en la *Zona 1 Centro* en el municipio de San Luis Potosí y sólo una pequeña porción al norte se localiza en la *Zona 4 Saucito – Terceras*, en el mismo municipio. La *Zona 1 Centro* se caracteriza por ser el centro de población original y que representa la capital del estado, con el paso del tiempo el crecimiento de la mancha urbana se ha expandido y con ella el centro de población. En este sentido el área de proyecto se incluye en su mayor parte en la zona con mayor tiempo de arraigo. Por otra parte, además de la *Zona 1 Centro*, por su cercanía, el área de proyecto se ve influida social y ambientalmente por la *Zona 4 Saucito – Terceras* al norte, la *Zona 1 Soledad*

VERSIÓN PÚBLICA

Norte (200 m al noreste) y *Zona 2 Soledad Sur* (550 m al este), ubicándose estas dos últimas en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez. Además, estás cuatro zonas se conectan por vialidades primarias como la carretera Río Verde – San Luis, la carretera Matehuala – San Luis y el Anillo Periférico Norte. Debido a lo anterior se procedió a delimitar el SAR con base en estas cuatro zonas, como se presenta a en la **Figura 15.**

Así, el SAR definido tiene una superficie de 6,946.32 ha y abarca parte de los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez. Los límites del SAR están determinados por la mancha urbana al norte establecida hasta el Anillo Periférico Norte y el Anillo Periférico Oriente, al norte y este, respectivamente. Continuando en el sentido de las manecillas del reloj, al sureste marcan los límites las colonias Prados de Soledad y Bosques de Oriente. Al sur, el SAR tiene sus límites en las avenidas Camino a la Libertad, Prof. Lino Gómez, la colonia 21 de Marzo, la avenida Camino a Rancho Viejo y la carretera San Lui Potosí – Río Verde hasta el Distribuidor Vial Benito Juárez donde el límite se dirige hacia el sur y al oeste por la avenida Dr. Salvador Nava Martínez hasta la avenida Mariano Jiménez, a partir de la cual se dirige hacia el norte escalonadamente por las vialidades Joaquín Pardavé, Alfredo M. Terrazas, Santos Degollado, Avanzada, Amado Nervo y Muñoz hasta la colonia Campestre 2ª. Sección y llegar al punto de partida representado por el Anillo Periférico Norte.

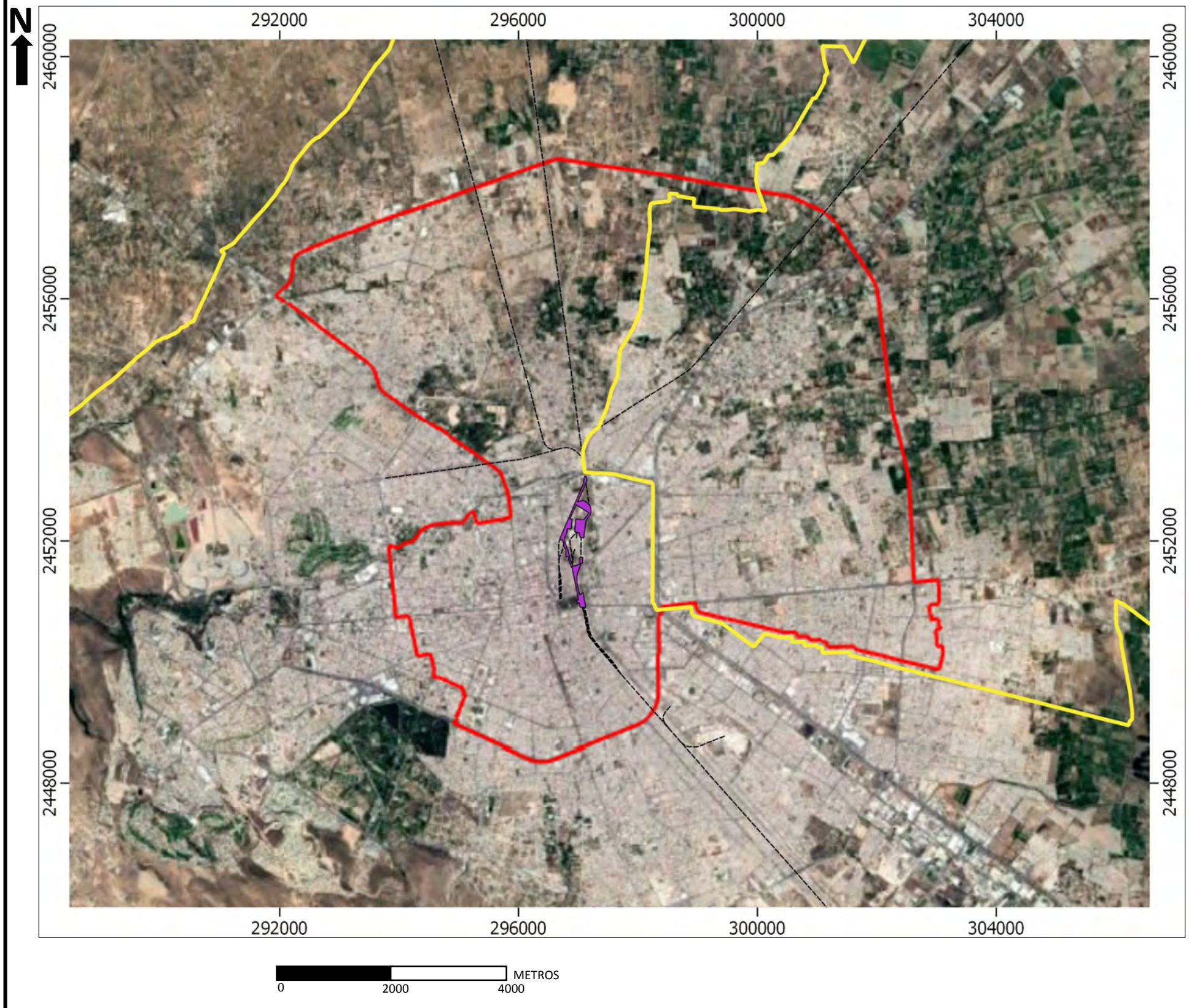
Delimitación del área de influencia.

Para delimitar el área de influencia se utilizó la definición establecida por la SEMARNAT en donde se menciona que el área de influencia del proyecto es “el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.”

El área directamente afectada corresponde al propio patio ferroviario. Debido a que el proyecto se refiere a la construcción y operación de infraestructura ferroviaria adicional a la ya existente, se asume que los impactos al ambiente no serán mayores que los que ocurren actualmente y se establecerán por debajo de los límites máximos permisibles. La temporalidad y naturaleza de los trabajos de preparación del sitio y construcción conllevan a que los impactos más relevantes tengan que ver con las emisiones contaminantes y el ruido provenientes de las actividades con la maquinaria pesada, las cuales tienden a dispersarse con la distancia, en su mayoría a partir de los 200 m de distancia[3]. De acuerdo con lo anterior, no se esperan afectaciones al SAR fuera de un buffer de influencia de 200, como se muestra en la **Figura 16**, donde sonidos y emisiones son absorbidos por el entorno urbano.

[3] Galindo, J. S. y H. D. Silva. 2016. Impactos ambientales producidos por el uso de maquinaria en el sector de la construcción. Universidad Católica de Colombia. Faculta de Ingeniería. Bogotá.

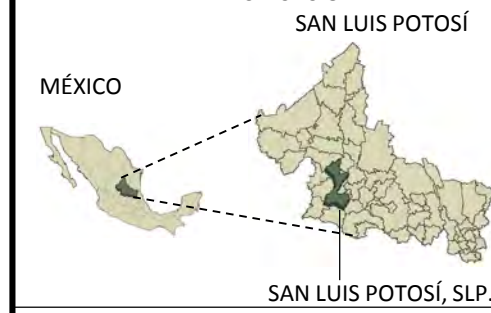
VERSIÓN PÚBLICA



FUENTE: GOOGLE EARTH (2018)

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- SITIO
- LIMITE SAR
- LÍMITE MUNICIPAL (SAN LUIS POTOSÍ)
- VÍA FÉRREA

MAPA DEL SISTEMA AMBIETAL REGIONAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

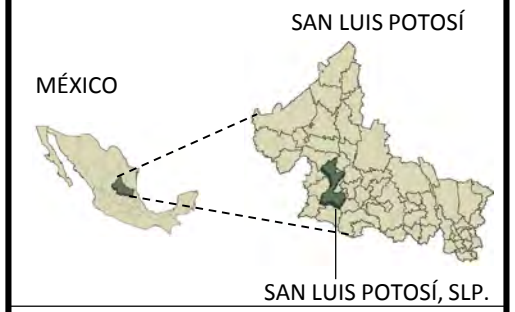
SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	15
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

FUENTE: GOOGLE EARTH (2018)

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

ÁREA DE INFUENCIA (BUFFER 200 M)

SITIO

MAPA DE RADIO DE INFLUENCIA DE 200M

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	16
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

IV.2.1 Medio abiótico

IV.2.1.1 Clima y Fenómenos Meteorológicos.

De acuerdo con la clasificación de Wladimir Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (2004) con el objetivo de reflejar mejor las características sobre los tipos de clima de la República Mexicana, el área de estudio se localiza en la zona del Altiplano Potosino, donde predominan climas secos o áridos, con una baja precipitación (entre 300 y 500 mm) en la época húmeda de verano. De acuerdo con la información obtenida del INEGI (2008) y del Universidad de San Luis Potosí, Instituto de Geología 2009/2012, la ciudad de SLP en donde se ubica el Proyecto, generalmente predomina clima seco templado a seco semicálido, presenta una temperatura media anual de 16.8º C y el promedio del mes de máxima temperatura es de 21.5° C, con la máxima absoluta de 35º C y un promedio del mes de mínima temperatura de 12.9° C y la mínima absoluta de 7º C. La temperatura cálida comprende de marzo a octubre y el período frío de noviembre a febrero. Las temperaturas medias mensuales oscilan entre 7 y 14° C y el mes más caliente se presenta antes de junio. La distribución del clima en la zona del SAR se muestra en la **Figura 17**.

Temperatura y precipitación.

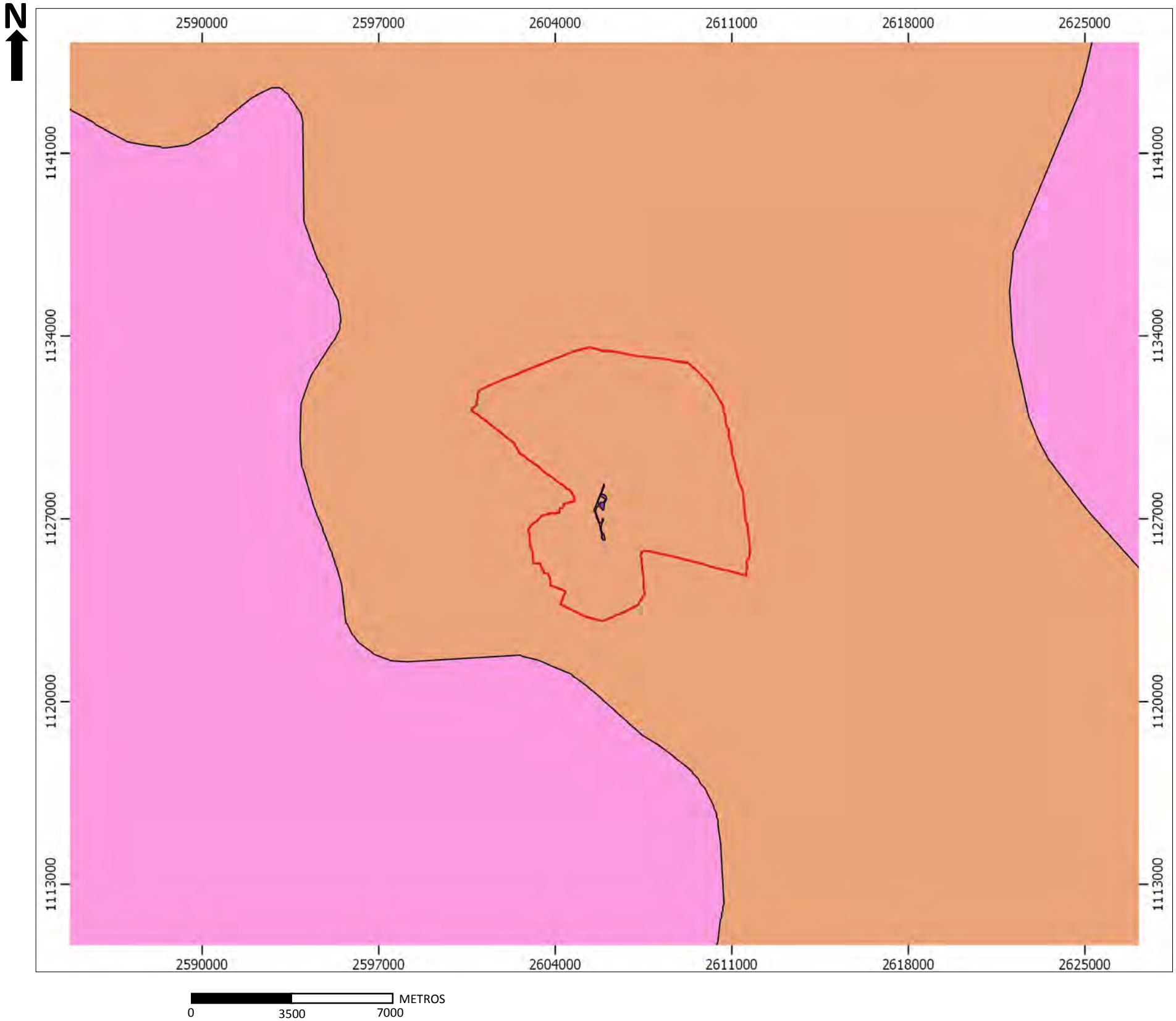
Para obtener datos climáticos más precisos del SAR, se consultaron los registros del Servicio Meteorológico Nacional (periodo de 59 años), para las estaciones climatológicas más cercanas. En la **Tabla 26** se presentan los datos de ubicación de estas estaciones que cabe señalar se ubican en el mismo tipo de clima que el SAR.

Tabla 24. Estaciones meteorológicas cercanas al SAR.

CLAVE	NOMBRE	MUNICIPIO	ESTADO	COORDENADA UTM		DISTANCIA AL SAR (KM)	RUMBO
				X	Y		
24111	SLP	SLP	SLP	29,6321.72	2,450719.75	1.3	Suroeste
24069	SLP	SLP	SLP	29,6102.50	2,451066.74	1.7	Suroeste
24081	Soledad de Gracianos	Soledad de Graciano	SLP	29,9888.75	2,454375.63	3.6	Noreste
24070	SLP	SLP	SLP	29,1538.58	2,457189.00	7.45	Noroeste

En cuanto a la temperatura, los registros para las cuatro estaciones son muy similares. La temperatura máxima más alta se da en el mes de mayo con un promedio de 35.85 °C y la más baja en enero con 13.42 °C (**Tabla 27**).

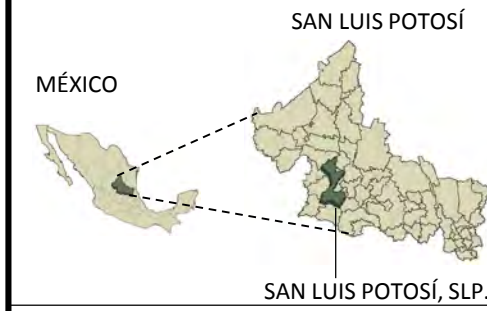
SIÓN PÚBLICA



FUENTE: INEGI, CLIMA, ESCALA 1:1, 000 000

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- ÁRIDO-TEMPLADO (Bsokw)
- SEMIÁRIDO-TEMPLADO (BS1kw)
- LIMITE SAR
- SITIO

DISTRIBUCIÓN DEL CLIMA EN EL SAR

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	17
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

Tabla 25. Temperaturas media, máxima y mínima, mensual y anual para las tres estaciones meteorológicas más cercanas al SAR.

ESTACIÓN	PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
24111 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MÁXIMA	23.8	26.2	29.8	32.1	33.7	32.6	30.4	28.9	28.1	27.7	27.0	25.0	26.0
24069 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MÁXIMA	24.7	25.5	27.8	31.0	32.6	31.1	28.8	28.8	29.3	25.8	25.6	23.8	24.3
24070 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MÁXIMA	29.1	32.7	35.1	37.8	40.5	37.4	37.0	36.8	36.6	36.5	36.6	38.2	28.4
24081 SOLEDAD DE GRACIANO	TEMPERATURA MÁXIMA	27.8	30.8	33.4.	35.3	36.6	37.3	48.2	32.5	33.8	31.4	29.3	25.6	25.7
24111 SAN LUIS POTOSÍ	PROMEDIO	21.7	23.8	26.8	29.4	30.5	29.0	27.4	27.1	25.5	25.1	23.7	22.2	
24069 SAN LUIS POTOSÍ	PROMEDIO	20.6	22.5	25.4	27.7	28.4	26.7	24.8	25.0	23.8	23.2	22.4	20.7	
24070 SAN LUIS POTOSÍ	PROMEDIO	23.5	25.6	29.5	32.0	33.0	31.7	29.3	29.9	28.3	27.2	26.2	25.1	
24081 SOLEDAD DE GRACIANO	PROMEDIO	21.1	23.7	26.9	29.1	30.2	28.7	27.1	27.1	25.7	24.6	23.4	21.3	
24111 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MEDIA	13.0	14.8	17.2	19.8	21.3	21.1	20.2	19.8	18.8	17.2	15.1	13.4	17.6
24069 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MEDIA	13.0	14.7	17.4	19.8	21.0	20.4	19.1	19.2	18.3	17.0	15.3	13.6	17.4
24070 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MEDIA	15.0	16.8	20.0	22.6	24.4	24.3	22.7	23.1	22.1	20.0	18.1	16.4	20.5
24081 SOLEDAD DE GRACIANO	TEMPERATURA MEDIA	12.7	14.6	17.5	19.8	21.4	21.4	20.2	20.1	19.3	17.4	15.3	13.2	17.7
24111 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MÍNIMA	0.8	2.4	4.6	7.1	9.2	11.2	10.7	10.7	10.0	5.6	2.3	0.0	9.3
24069 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MÍNIMA	1.5	2.1	3.7	8.6	10.3	11.1	10.4	10.6	6.3	5.4	0.0	1.9	10.5
24070 SAN LUIS POTOSÍ	TEMPERATURA MÍNIMA	2.1	2.5	6.2	8.7	10.4	12.5	10.8	10.9	10.4	7.1	3.0	2.1	12.4
24081 SOLEDAD DE GRACIANO	TEMPERATURA MÍNIMA	0.0	1.2	4.8	8.2	8.1	11.9	9.9	7.4	7.8	5.9	3.7	-0.6	9.8
24111 SAN LUIS POTOSÍ	PROMEDIO	4.3	5.8	7.6	10.2	12.2	13.2	12.6	12.5	12.1	9.4	6.5	4.6	
24069 SAN LUIS POTOSÍ	PROMEDIO	5.5	6.8	9.3	11.9	13.7	14.1	13.4	13.4	12.9	10.8	8.2	6.4	
24070 SAN LUIS POTOSÍ	PROMEDIO	6.5	8.0	10.5	13.3	15.7	16.9	16.1	16.2	15.9	12.8	9.9	7.5	
24081 SOLEDAD DE GRACIANO	PROMEDIO	4.4	5.5	8.1	10.5	12.6	14.1	13.4	13.2	12.9	10.3	7.0	5.1	

Por su parte, la precipitación se caracteriza por tener en promedio el mes más lluvioso en agosto (64.62 mm) y el mes más seco en marzo (7.2 mm). La precipitación anual se estima en 383.7 mm. En la **Tabla 28** se muestra un resumen de los datos recopilados.

Tabla 26. Precipitación media, mensual y anual para las tres estaciones meteorológicas más cercanas al SAR.

ESTACIÓN	PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
24111 SAN LUIS POTOSÍ	PRECIPITACIÓN MEDIA	15.4	11.2	7.4	16.4	36.9	55.8	56.9	48.5	60.4	31.8	6.7	12.8	360.2
24069 SAN LUIS POTOSÍ	PRECIPITACIÓN MEDIA	13.6	7.9	6.4	19.6	38.2	64.3	66.6	58.6	65.2	30.7	11.2	9.8	392.1
24070 SAN LUIS POTOSÍ	PRECIPITACIÓN MEDIA	9.2	7.7	7.9	36.0	34.8	62.0	76.3	75.5	77.6	35.8	9.1	6.4	438.2
24081 SOLEDAD DE GRACIANO	PRECIPITACIÓN MEDIA	13.9	10.4	7.2	21.4	32.8	52.6	52.0	43.5	55.3	28.8	11.0	15.4	344.3

Para ilustrar lo anterior se presentan de manera gráfica en la **Figura 18** los valores promedio mensuales de la temperatura y precipitación, para las cuatro estaciones meteorológicas de referencia.

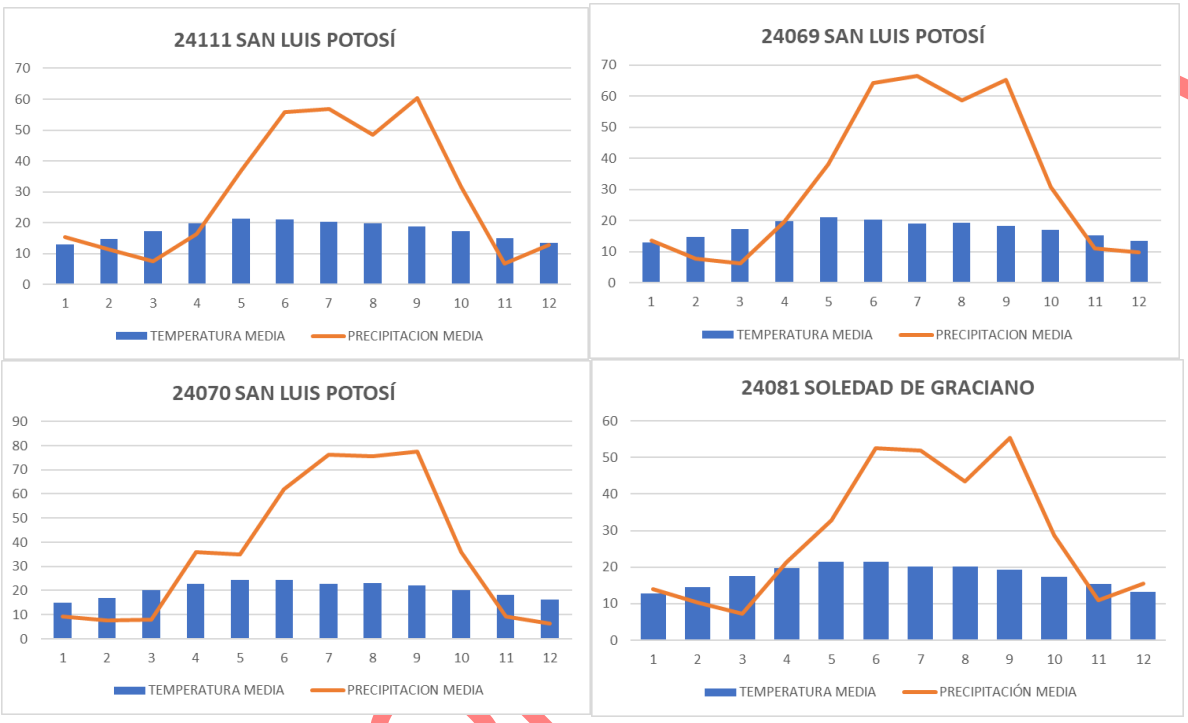


Figura 18. Climogramas de las cuatro estaciones meteorológicas de referencia

VERSIÓN

<u>Fenómenos hidrometeorológicos.</u>

De acuerdo con el Atlas de Riesgo para los Municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (2011), los principales riesgos derivados del clima que afectan al municipio son las inundaciones y las sequías extremas.

Inundaciones.

El municipio de San Luis Potosí, la cabecera municipal de Soledad de Graciano Sánchez y varias comunidades de ambos municipios, al igual que la de Mexquitic de Carmona, están expuestas al problema de inundaciones.

La problemática de las inundaciones en el Valle de San Luis Potosí se debe principalmente a las precipitaciones pluviales con altas intensidades y poca duración, tiempos cortos de concentración

de escurrimientos generados por las sierras San Miguelito y Álvarez, falta de infraestructura para captación y/o desvío de las aguas pluviales, crecimiento poco controlado de la zona urbana y rezago en la implementación de infraestructura anteriormente planteada para frenar o controlar las inundaciones.

La precipitación media anual en la cuenca del valle de San Luis es de 554 y 338 mm, para los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, donde de junio a septiembre se presenta la mayor precipitación. Aunque la precipitación es baja, causa afectaciones por inundación y/o encharcamientos, debido a la ocurrencia de casos de lluvias de alta intensidad y la obstrucción del drenaje sanitario, y ausencia o insuficiente estructura para el drenaje urbano.

La cuenca del valle de San Luis Potosí es de tipo endorreico, con un sistema de drenaje encerrado formado por corrientes intermitentes, en el que el colector principal es el río Santiago que atraviesa la zona conurbada San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, de oeste a este; entre sus afluentes destacan, al noroeste, los arroyos La Virgen, Calabacillas, Clavellinas (Paisanos) y el río Mexquitic; la porción suroeste de la cuenca es ocupada por la subcuenca del río Españita, que recibe las aguas de los arroyos Los Palillos y San Antonio. Las corrientes desembocan en una serie de depresiones topográficas que forman lagunas al noreste del valle, entre las que destacan, por sus dimensiones, El Arenal y El Palmarito; actualmente, debido a las obras de encauzamiento, almacenamiento y control de avenidas, que se han realizado, estas lagunas se han secado totalmente.

Entre las presas construidas para aprovechamiento de las aguas superficiales del Valle de San Luis destacan las de San José y El Peaje, con una capacidad de almacenamiento conjunta del orden de los 12 Mm^3, sobre el cauce del río Santiago y la presa Álvaro Obregón, sobre el cauce del río Mexquitic, con una capacidad de 4 Mm^3, utilizada para riego agrícola.

De acuerdo con información proporcionada por la Unidad Estatal de Protección Civil de San Luis Potosí (2004), la población susceptible a ser afectada por escurrimientos de los ríos Santiago y Españita asciende a 740,805 habitantes, de los cuales 588,915 (79.5 %) corresponden al municipio de San Luis Potosí y los restantes 151,000 (20.5 %) al municipio de Soledad de Graciano Sánchez.

Sequías.
El estudio de la sequía se presenta de acuerdo con la carta Sequía meteorológica (por frecuencia de años muy secos y extremadamente muy secos), del Atlas Nacional de México, la sequía se presenta en el municipio de la siguiente manera de acuerdo con su magnitud.

- Sequía Moderada: al norte del municipio
- Sequía Alta: En el centro y Sureste del municipio
- Sequía muy alta: El resto del Municipio

VERSIÓN PÚBLICA

Por otra parte, con base en los datos registrados por la estación meteorológica San Luis Potosí, en el período 1970-1997, los meses que precipitaron menos con respecto al promedio de precipitación total del período fueron de octubre al mes de abril de dicho intervalo, considerándose así una sequía de tipo estacional. La información que sirve de base para el análisis de este peligro, la ubica entre el nivel 1 y 2 de la base de estandarización de SEDESOL.

Cambio climático.

De acuerdo con el Programa de Acción ante el Cambio Climático, publicado por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en el 2006, en San Luis Potosí, los escenarios de cambio climático (ECC) de corto plazo (2010-2040) indican aumentos en temperatura de 0,75 a 1,00 o C como se indica en la **Figura 19**; y los de largo plazo (2070-2100), aumentos de 2,75 a 3,0 o C (A2) y de 1,5 a 1,75 o C (B2). Para los ECC de precipitación a corto y largo plazo la dispersión y la incertidumbre son mucho mayores que la señal. Los ECC no son pronósticos, son experimentos de sensibilidad del clima al incremento en el forzante radiactivo global; pero el clima es resultado de la respuesta de la atmósfera a diversos forzantes; y a escala local, el asociado con el cambio del uso de suelo (CUS), puede ser más importantes que el forzante radiactivo. En San Luis Potosí operan forzantes climáticos regionales internos como las oscilaciones decadales y externos como los CUS, que, en las condiciones actuales, parecen tener mayor influencia sobre el clima local, que el cambio global regulado por el aumento en la concentración de GEI.

En los últimos 30 años se documentan diversos impactos asociados a los cambios climáticos: disminución de la humedad del suelo; menor productividad del maíz; cambios en el calendario agrícola; alteraciones fenológicas; cambios en el área de distribución de plantas silvestres y cultivadas, desaparición de variedades de maíz. El índice de aridez aumentó en diversas zonas, probablemente debido a la disminución de la precipitación mensual en mayo y diciembre, y/o al aumento en la temperatura, causando aumento en la evapotranspiración, y disminución de la disponibilidad de agua.

VERSIÓN PÚBLICA

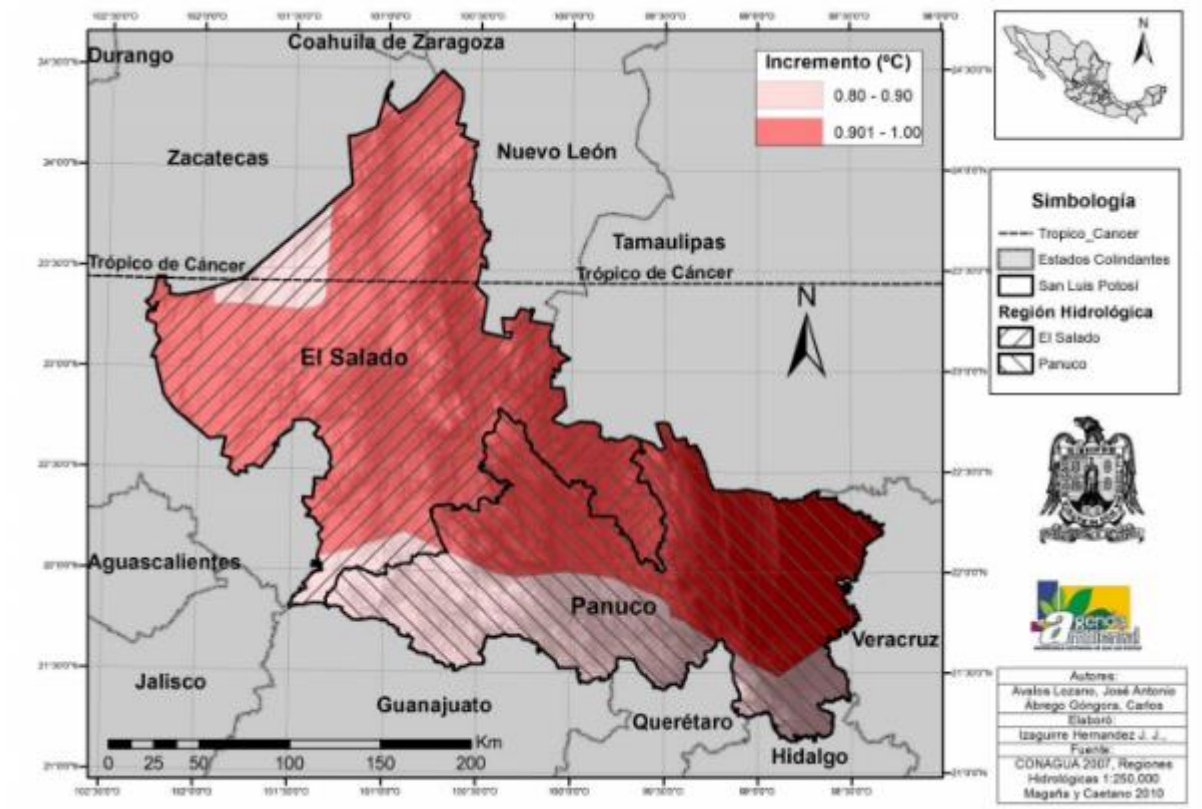


Figura 19. Escenario de cambio climático de aumento de temperatura a corto plazo en San Luis Potosí.

IV.2.1.2 Geomorfología.

El estado de San Luis Potosí (SLP) es conocido como un territorio escalonado ya que está conformado por tres provincias fisiográficas, las cuales son: Llanura costera del Golfo Norte, Mesa del centro y Sierra Madre Oriental. El primer escalón dentro de la fisiografía de SLP es la Llanura del Golfo, con una elevación promedio de 1,000 metros sobre nivel medio del mar (msnm), se extiende hasta topar con la Sierra Madre Oriental, donde se encuentran. elevaciones en poco más de 1,300 msnm, altura a la que se encuentra la segunda región altitudinal llamada Zona Media, con límites establecidos por las Sierras: Gorda, del Tablón, Guadalcázar y La Venta y manteniéndose en el promedio por encima de 1,500 metros se encuentra el tercer piso, en donde se localiza el Altiplano potosino desde las cañadas de San Nicolás Tolentino, el Valle del Pozo del Carmen, las llanuras de Peotillos, Pozos de Santa Ana y Vallejo, hasta Matehuala. En este escalón se encuentra la Sierra de Álvarez, La Tinaja, El Gorrión, Coronado y Catorce. A los 1,600 m de altura se observan diversos valles, con dirección de norte a sur: El Salado, Vanegas, Catorce, Venado y San Francisco.

VERSIÓN

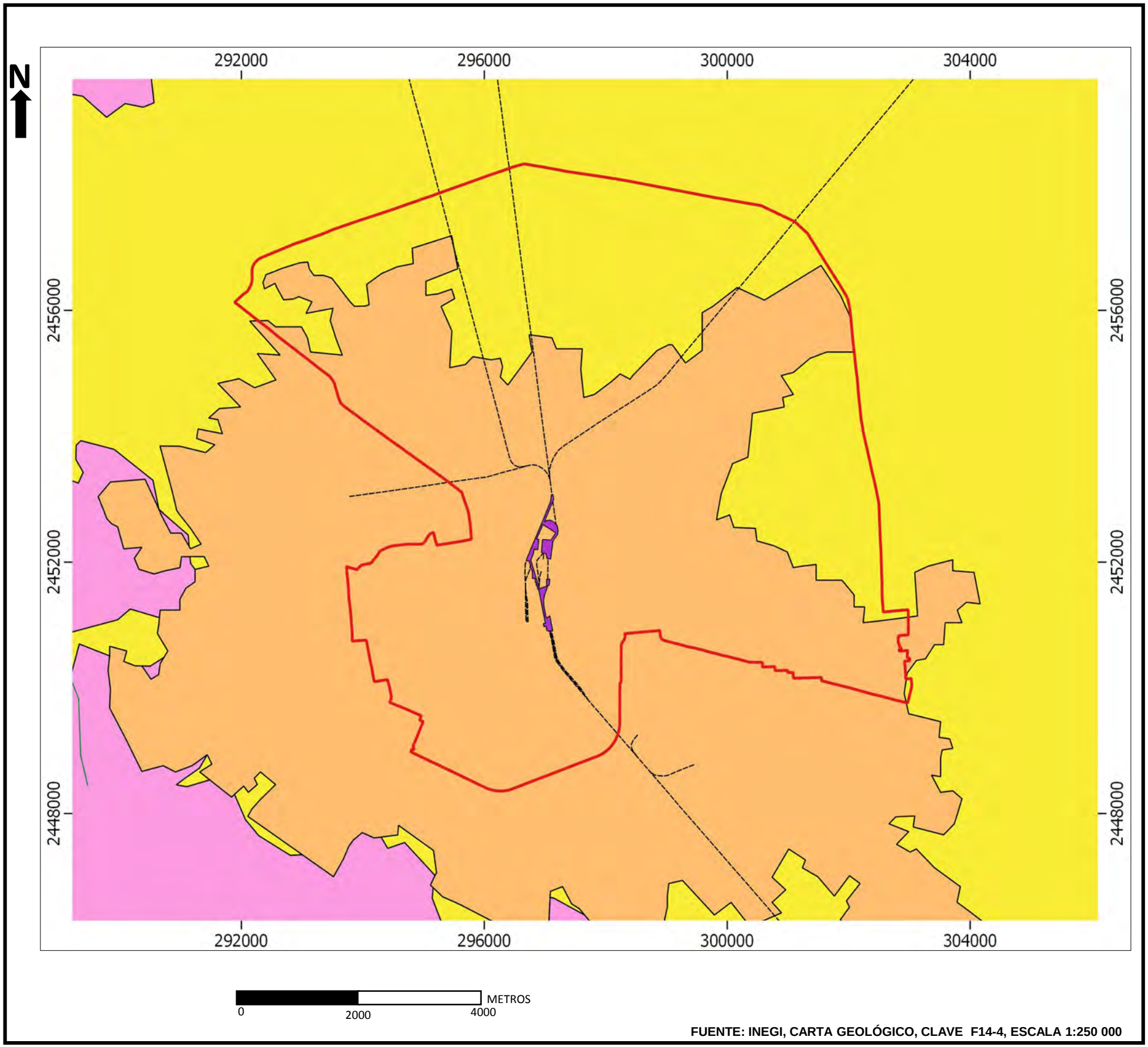
Al cruzar la cadena de sierras del lado occidental de estos valles, llegamos a nivel final de la escalera potosina con una altura promedio de 3,000 msnm. (Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Geología,2009-2012)).

De acuerdo con la clasificación fisiográfica del INEGI (1989); la zona del SAR se localiza en la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, la cual se caracteriza por amplias llanuras en donde sobresalen sierras, mesetas y lomeríos conformados por rocas volcánicas, sedimentarias y algunas metamórficas. Las sierras y lomeríos presentan pendientes suaves y están orientadas de norte-sur, mientras que las llanuras son de pendiente plana. Sus principales elevaciones están conformadas esencialmente por rocas volcánicas de tipo riolítico, las cuales dan lugar a serranías altas, en forma de mesetas, con elevación media de 2,000 (msnm).

El SAR se localiza dentro del llamado el Campo Volcánico de San Luis Potosí (CVSLP), en donde el Valle de San Luis Potosí (VSLP) se encuentra ubicado en el lado sur de dicho Municipio, en el lado extremo norte representa una depresión de una fosa tectónica de edad Oligocénica conocida como Graben de Villa de Reyes. Esta fosa contiene una gran cantidad de acumulación de rellenos aluviales compuestos por depósitos volcánicos, clásticos y sedimentos lacustres e intercalaciones de basalto y tobas arenosas, así como ignimbritas del terciario. El piso rocoso de esta depresión está constituido por rocas riolíticas, que son rocas volcánicas extrusivas de composición acida, ricas en cuarzo y de grano fino. También predominan claramente los materiales riolíticos de la actividad volcánica anterior a este evento en forma de derrames de lava con numerosas fuentes y paquetes de flujos piroclásticos de tipo ignimbritas.

En conclusión, el Valle de San Luis Potosí en donde se localiza el SAR **(Figura 20)** se originó a partir de una fosa tectónica limitada por fallas escalonadas de gran ángulo, con dirección N-S, dicha fosa fue rellenada por sedimentos aluviales, lacustres y material piroclástico principalmente.

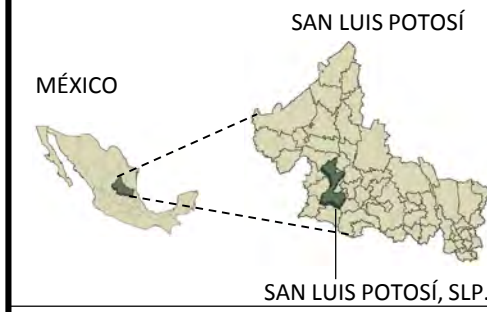
VERSIÓN PÚBLICA



FUENTE: INEGI, CARTA GEOLÓGICO, CLAVE F14-4, ESCALA 1:250 000

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- LOCALIDAD
- ALUVIÓN
- RIOLITA-TOBA ÁCIDA
- VÍA FÉRREA
- LIMITE SAR
- SITIO

UBICACIÓN DEL SAR EN LA CARTA GEOLÓGICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072
KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

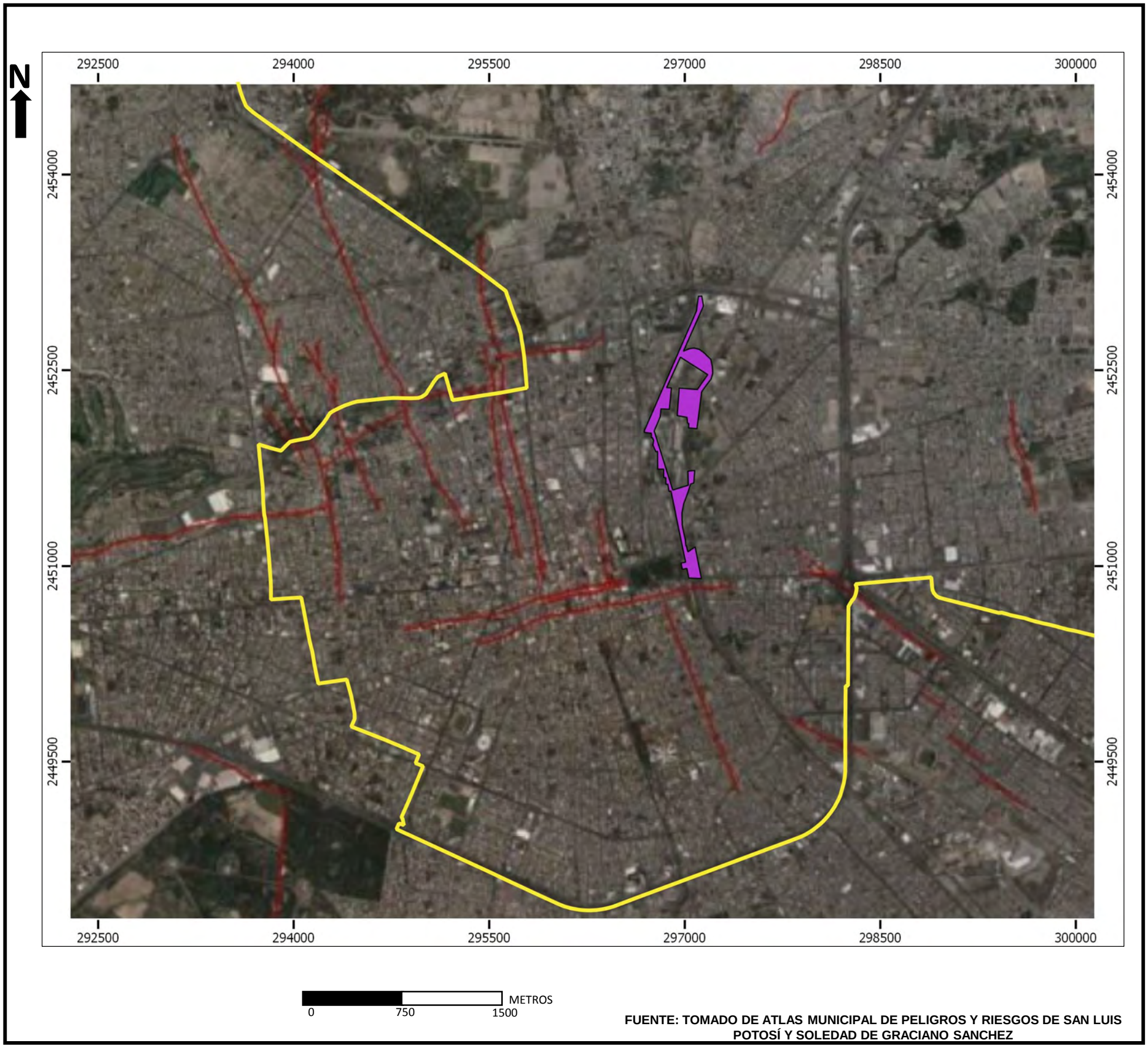
No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	20
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

Con base a la información del Atlas Municipal de Peligros y Riesgos de San Luis Potosí y Soledad de Graciano, existe una situación de riesgo geológico alrededor del área del proyecto. El terreno del Valle de San Luis Potosí se encuentra sometido a un proceso de hundimiento lento, el cual ha provocado agrietamientos que se puntualizan particularmente en algunas zonas del área urbana, así también se ha visto afectado por flujos de escombro con un nivel muy alto de destrucción en tiempos reciente. Por mencionar algunos, en el 2005 ocurrió un evento de flujo de escombros que transportó bloques muy grandes, creando un abanico de material muy grueso afectando la localidad Villa Magna y un centro deportivo; en el 2013, lluvias intensas causaron desestabilidad en taludes de la Sierra de San Miguelito, este evento provocó un colapsamiento del Colegio Andes sobre el periférico poniente. En los últimos años se han manifestado colapsos de suelo en la zona metropolitana de San Luis Potosí principalmente en el lado norte y noreste del área conurbada.

En el centro de la capital de S.L.P. en donde se ubica el sitio de estudio han ocurrido hundimientos frecuentemente, tal es el caso de la Alameda que se localiza a 300 metros aproximadamente del sitio de estudio, en donde se han identificado 4 hundimientos ocurridos, los cuales han sido ya saneados y rellenados, sin embargo, es importante mencionar, que dichos peligros pueden volver a presentarse sobre todo en épocas de lluvias (Ver **Figura 121**.

De acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana elaborada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 1989), el sitio en estudio se ubica geotécnicamente en la Zona B, tal como se muestra en la **Figura 22**, que se caracteriza por incluir zonas con intensidad sísmica media, con un coeficiente sísmico en roca, sin considerar efectos de sitio: por lo que las estructuras que se desarrollen en esta zona requieren un grado de seguridad alto.

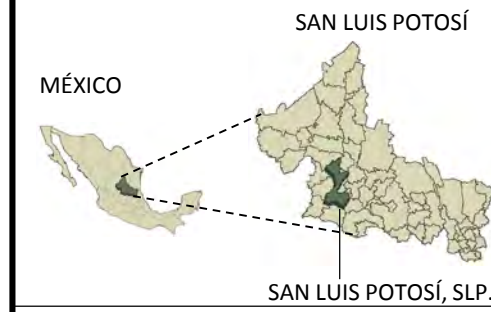
VERSIÓN PÚBLICA



FUENTE: TOMADO DE ATLAS MUNICIPAL DE PELIGROS Y RIESGOS DE SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

LIMITE SAR

SITIO

FALLAS Y FRACTURAS

MAPA DE FALLAS Y FRACTURAS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	21
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

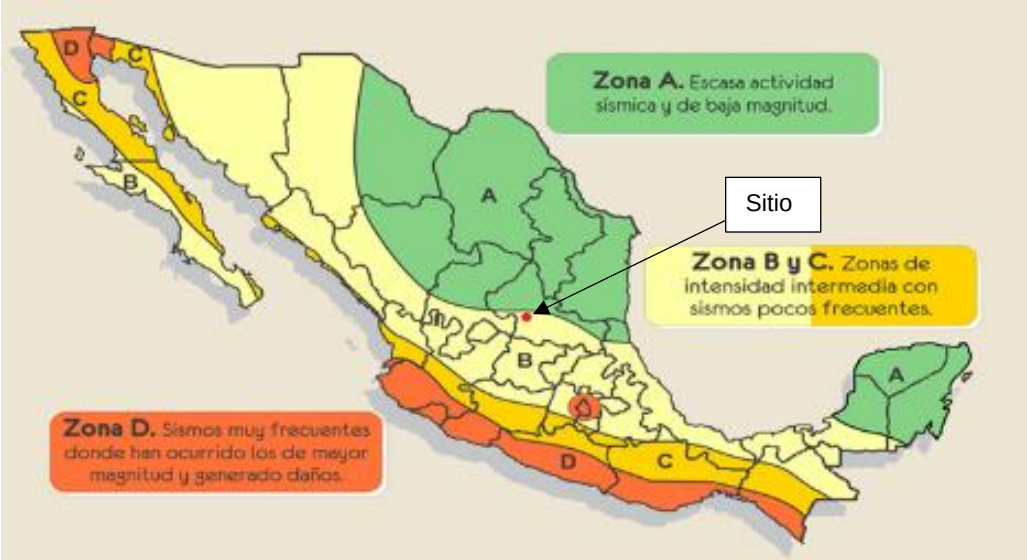


Figura 22. Regionalización Sísmica de México

IV.2.1.3 Edafología.

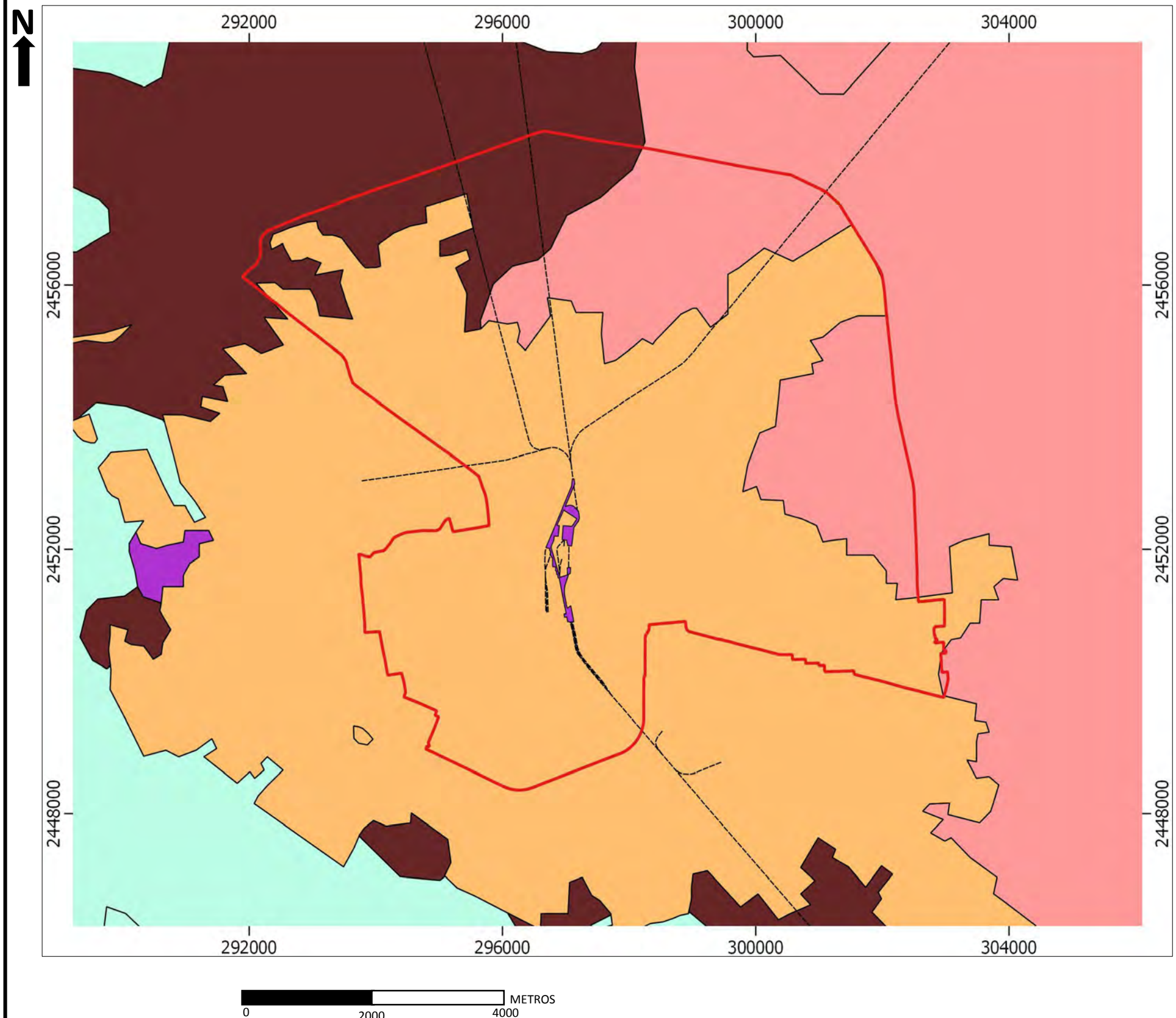
De acuerdo con la información tomada de la carta Edafológica del INEGI, con clave F14-4, la zona del SAR se encuentra en los suelos clasificados como grupo 1, tales como: Leptosol (LP), Durisol (DU), Cambisol (CM), Regosol (RG) principalmente.

La mayor parte de la superficie del SAR está cubierta por suelo tipo Durisol, tiende a formarse bajo climas secos, que son suelos con sílice secundaria endurecida dentro de los primeros 100 cm de la superficie del suelo En menor medida, encontramos suelo Cambisol, suelos que se presentan en zonas húmedas, en montañas, se desarrollan sobre las calizas.

El uso de suelo en el SAR el 50 % es asentamiento urbano, y el resto en conjunto lo conforman la agricultura de riego y temporal.

La ubicación del SAR en la Carta Edafológica de INEGI se muestra en la **Figura 23**.

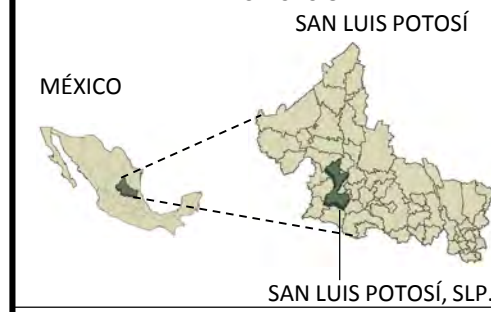
VERSIÓN PÚBLICA



FUENTE: INEGI, CARTA EDAFOLÓGICA, CLAVE F14-4, ESCALA 1:250 000

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- LOCALIDAD
- REGOSOL
- CAMBISOL
- DURISOL
- LEPTOSOL
- LIMITE SAR
- VÍA FÉRREA
- SITIO

UBICACIÓN DEL SAR EN LA CARTA EDAFOLÓGICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	23
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

IV.2.1.4 Hidrología.

Hidrología superficial.

El SAR se ubica en la subcuenca que INEGI identifica como Presa San José, que pertenece a la cuenca Presa San José-Los Pilares y otras de la Región Hidrológica RH37 El Salado, una cuenca de tipo endorreico con drenaje desordenado que corresponde una de las vertientes inferiores más importantes de México. Los principales arroyos que constituyen la subcuenca Presa San José y que cruzan la ciudad de San Luis Potosí son: El Rio Españita, el Rio Paisanos y el más grande de estos, el Rio Santiago, son arroyos pequeños y ríos intermitentes, que a su vez están formados por consecuencias de los escurrimientos que en temporadas de lluvias principalmente en verano descendientes de la Sierra de San Miguelito, en donde existen cañadas que terminan en el Valle de SLP, por lo que forman grandes avenidas o flujos de tierras. De estas corrientes principalmente se abastecen la presa San José y el Peaje, aguas arriba de la mancha urbana y sus excedentes llegan al Rio Santiago, que cruza la ciudad, además es una importante vialidad y posteriormente fluye hacia el noreste hasta zona norte del área conurbada, por lo que cuando ocurren precipitaciones intensas y por largas temporadas inundan el ejido la Tinaja (Universidad de Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Geología 2009/2012;Inventario estatal forestal y de suelo, 2014).

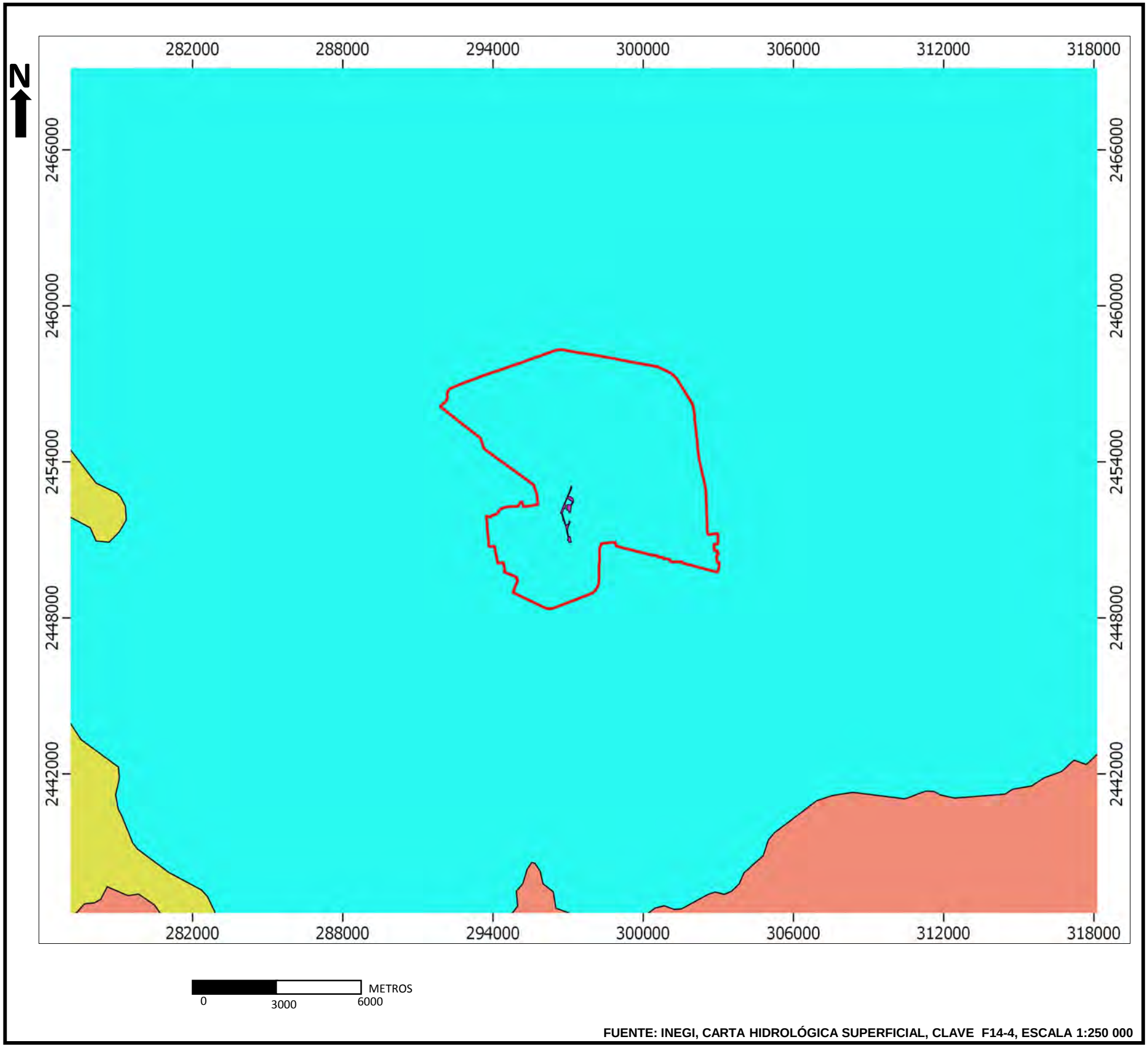
Las corrientes que se encuentran dentro de la Región Hidrológica el Salado son de muy poca importancia, dado que se forman generalmente en temporadas de lluvias y su curso es muy reducido debido que el agua que lleva desaparece en las llanuras en corto tiempo, ya que una parte de infiltra y la otra se evapora.

El uso principal del agua superficial en esta región es doméstico, abrevadero, pecuario, agrícola y para abastecimiento de agua potable, como en el caso de las presas El Peaje y San José que suministran 10 Mm3/año a la ciudad de San Luis Potosí.

La contaminación en la región el Salado en donde se ubica el SAR es aportada por los desechos contaminantes a nivel industrial y municipal, principalmente en las localidades de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Matehuala, por mencionar algunos. Los elementos contaminantes a nivel industrial son sustancias químicas, solidos, metales y basura; a nivel del municipio son grasas, aceites, detergentes, y organismos coliformes (Universidad de Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Geología 2009/2012)

La ubicación del sitio en la Carta de Hidrología Superficial de INEGI se muestra en la **Figura 24.**

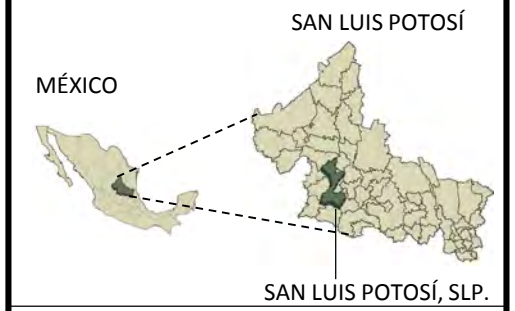
VERSIÓN PÚBLICA



FUENTE: INEGI, CARTA HIDROLÓGICA SUPERFICIAL, CLAVE F14-4, ESCALA 1:250 000

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- CUENCA RÍO TAMUÍN
- CUENCA PRESA SAN JOSÉ-LOS PILARES Y OTRAS
- CUENCA SAN PABLO Y OTRAS
- LIMITE SAR
- SITIO

UBICACIÓN DEL SAR EN LA CARTA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	24
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

Hidrología subterránea.

El SAR se encuentra dentro del Acuífero San Luis Potosí, dicho Acuífero se ubica en el lado suroccidental del estado se San Luis Potosí, abarcando un área de 1,980 km^2, comprende los municipios de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Mexquitic de Carmona, Cerro de San Pedro y Zaragoza (Cotas *et al*., 2005).

El acuífero San Luis Potosí comprende la cuenca endorreica de San Luis Potosí, que forma parte de la Región Hidrológica Numero 37 El Salado, el sitio de estudio se ubica al centro de esta cuenca hidrológica, la cual queda señalada con las coordenadas siguientes: 296,779.77 m E y Y: 2,451,856.32 m N. Zona 14 Q.

El Acuífero de San Luis Potosí suministra más de 40% a la población del estado, entre ellas el municipio de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez. Su principal problema ha sido la extracción, concentración de aprovechamientos y abastecimiento de agua. Se calcula que sufre una sobre explotación de 2 a 1, lo que significa que se está extrayendo el doble de la recarga (CNA *et al*., 2005).

El sistema Acuífero del Valle de San Luis Potosí está conformado por un acuífero somero (granular), intermedio (material sedimentario) y un acuífero profundo (fracturado volcánico) de baja conductividad hidráulica (Noyola *et al 2009*., López, 2012).

Los materiales rocosos que rodean al valle se caracterizan por su baja permeabilidad y, por lo tanto, obstaculizan la infiltración hacia el subsuelo, las lluvias bajas, la alta evaporación de la zona, la erosión de suelos deforestados en las sierras cercanas que frenan la retención de agua y la construcción de presas en materiales rocosos de poca permeabilidad, todos estos factores disminuyen altamente el flujo de agua y afectan de forma negativa la recarga hacia el valle de San Luis.

La calidad de agua del acuífero de “San Luis Potosí” se ha visto afectada por los efectos antropogénicos y naturales de interacción agua-material geológico, incluyendo en estos efectos la recarga y extracción. El agua del acuífero y sus condiciones mencionadas anteriormente limitan el volumen de agua disponible para consumo humano.

Otro factor importante que influye en la calidad del agua del acuífero de San Luis Potosí es el manejo no tan adecuado que han recibido las aguas residuales y su uso sin tratamiento en el riego agrícola, esto ha desarrollado la contaminación en el acuífero somero, principalmente en el municipio de

VERSIÓN PÚBLICA

Soledad de Graciano Sánchez, que, debido a la topografía del valle, recoge las aguas residuales generadas en la ciudad de San Luis Potosí y su zona conurbada.

Los parámetros monitoreados y analizados y que resultan de mayor importancia para determinar la calidad de agua, son los siguientes: Potencial de Hidrogeno (pH), Temperatura, Conductividad eléctrica, Cloruros, Dureza, Nitratos, Coliformes, Flúor, Arsénico. Debido a la gran inquietud de la población de San Luis Potosí respecto a la posible presencia de los metales pesados en el agua de pozos que abastecen a la ciudad de agua potable, en la década de los 90 se realizó un estudio de determinación de arsénico en agua de varios pozos de la ciudad, obteniendo valores en el rango 0.0047 mg/l a 0.014 mg/l, muy debajo del límite máximo permisible para consumo humano de 0.0.25 mg/135.

La concentración de flúor y arsénico en el agua subterránea de la zona metropolitana de San Luis Potosí ha tenido grandes problemas de calidad, que al consumirla conlleva a efectos en salud como la fluorosis dental y esquelética, así como daño reproductivo y neurológico. Según los estudios hechos por varias instituciones de gobierno y por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se ha determinado que en la mayoría de los pozos de agua que abastece la zona conurbada de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, el flúor sobrepasa el nivel de concentración máxima permisible para consumo humano. Por otro lado, el arsénico es otro elemento pesado que puede estar presente en el agua subterránea. De acuerdo con Smedley y Kinniburg, (2002, tomado de Estrada Pérez, 2013), la exposición crónica a concentraciones de As en agua mayores a 0.05 mg/L, conlleva a serios problemas de salud epidérmicos, cardiovasculares, renales, etc. En un estudio realizado por Landín (2006, tomada de Estrada Pérez, 2013), en donde se realizó un muestreo de la totalidad de los pozos (126) correspondientes al acuífero profundo que son de uso público-urbano de la zona metropolitana de San Luis Potosí, se han determinado la concentración de arsénico disuelto en el agua de los pozos de la ciudad de San Luis Potosí entre 1,7 – 14,8 µg/L y la concentración de fluoruros con un rango de 0,35 - 4,16 mg/L.

El área con contaminación alta se localiza en el suroeste, oeste, sureste y noroeste de la ciudad. De los 91 pozos muestreados, 53 pozos exceden 0,010 µg As/L (Valor de la guía de OMS) y ningún pozo excede 0,025 mg As/L, límite máximo permisible establecido en la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 (NOM- 127). Referente al fluoruro, el 71,43% (65) de los pozos en la Ciudad de San Luis Potosí exceden de 1,5 mg/L (NOM-127), y el 84,62% son mayores a 0,7 mg/L, este último valor es el límite recomendado de acuerdo con la temperatura de la Ciudad de la cual depende el consumo de agua de la población.

La ubicación del sitio en la Carta de Hidrología Subterránea de INEGI se muestra en la **Figura 25**.

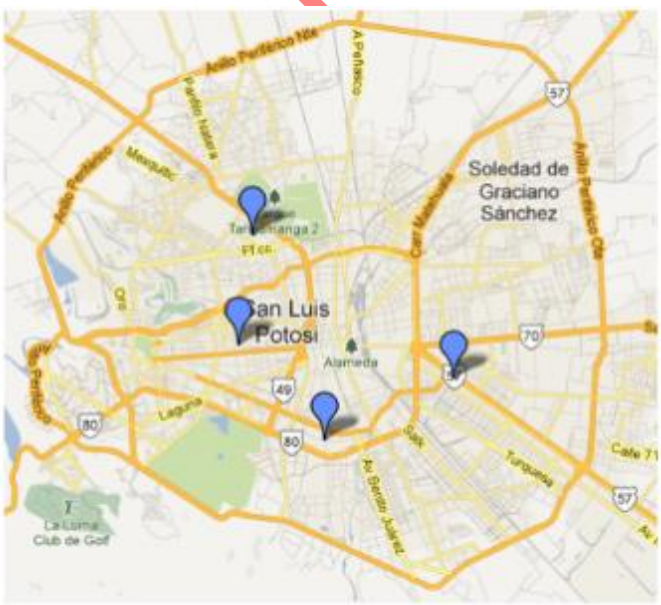
VERSIÓN PÚBLICA

IV.2.1.5 Calidad del Aire.

No se cuenta con una estación de medición en el sitio del proyecto de acuerdo con la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental del municipio de San Luis Potosí. En el Estado de San Luis Potosí se cuenta con el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Calidad del Aire (SINAICA) el cual recolecta datos de Partículas PM10 y PM2.5, Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno, Monóxido de Carbono y Ozono.

La ciudad de San Luis Potosí cuenta con cuatro estaciones de monitoreo atmosférico, tres de tipo fijo y una móvil, mismas que se encuentran equipadas como se señala en la tabla, la estación de monitoreo IPAC, opera desde 2006, la unidad móvil (que opera como fija, en la Facultad de Psicología) a partir de noviembre de 2008, la estación DIF está fuera de operación, debido a que los equipos de medición que integran la estación, tienen más de 10 años de antigüedad para la cual se está buscando su rehabilitación, y la de más reciente adquisición la estación Biblioteca, que desde 2012 se encuentra funcionando.

El Sistema de Medición de Calidad del Aire se encuentra a cargo del gobierno del estado, a través de la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (SEGAM). La ubicación de las estaciones de muestra en la **Figura 26.**



Fuente: Tomado de en http://sinaica.ine.gob.mx/rama_slp.html el 15 de noviembre de 2012

Figura 26. Ubicación de las estaciones de monitoreo en el municipio de San Luis Potosí.

VERSIÓN PÚBLICA

En la **Tabla 29** se presenta el inventario de emisiones en los dos municipios de la Zona Metropolitana de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (SLPSGS) asociados al proyecto, para el año base 2011, se recolectan datos de NOx, $PM_{2.5}$, SO_2, COV, NH_3 y PM_{10}.

Tabla 27. Inventario de emisiones de la Zona Metropolitana de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez 011.

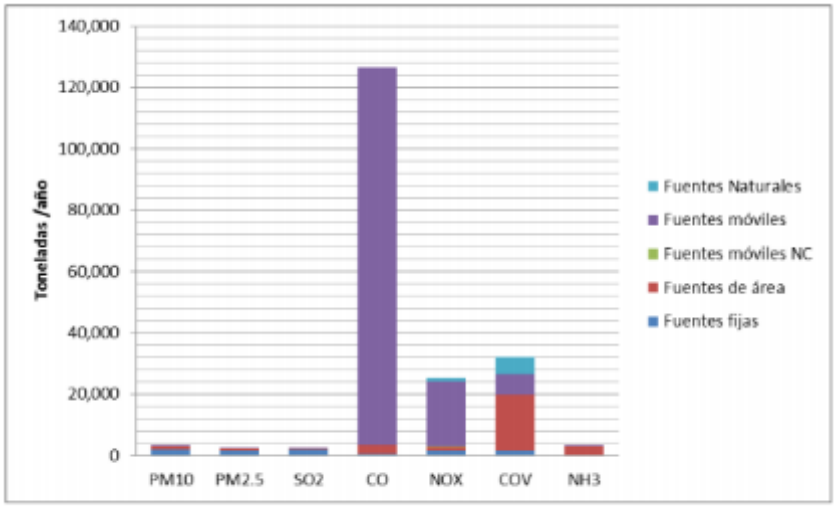
Toneladas por año

Fuente	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	CO	NOx	COV	NH_3
Fijas	1,891.97	1,631.76	2,088.09	425.81	1,719.57	1,807.30	16.13
Área	1,109.67	508.83	72.04	2,858.73	1,152.98	19,228.71	2,978.48
Móviles	200.11	158.73	514.98	123,266.12	21,043.30	6,723.14	435.13
Móviles no carretera	3.68	3.32	144.38	70.02	31.31	10.34	0.00
Naturales	123.76	NE	NA	NA	1,426.77	5,388.17	NE
Total	3,329.21	2,302.64	2,819.49	126,620.68	25,373.93	33,157.67	3,429.73

Fuente: Inventario de emisiones año base 2011

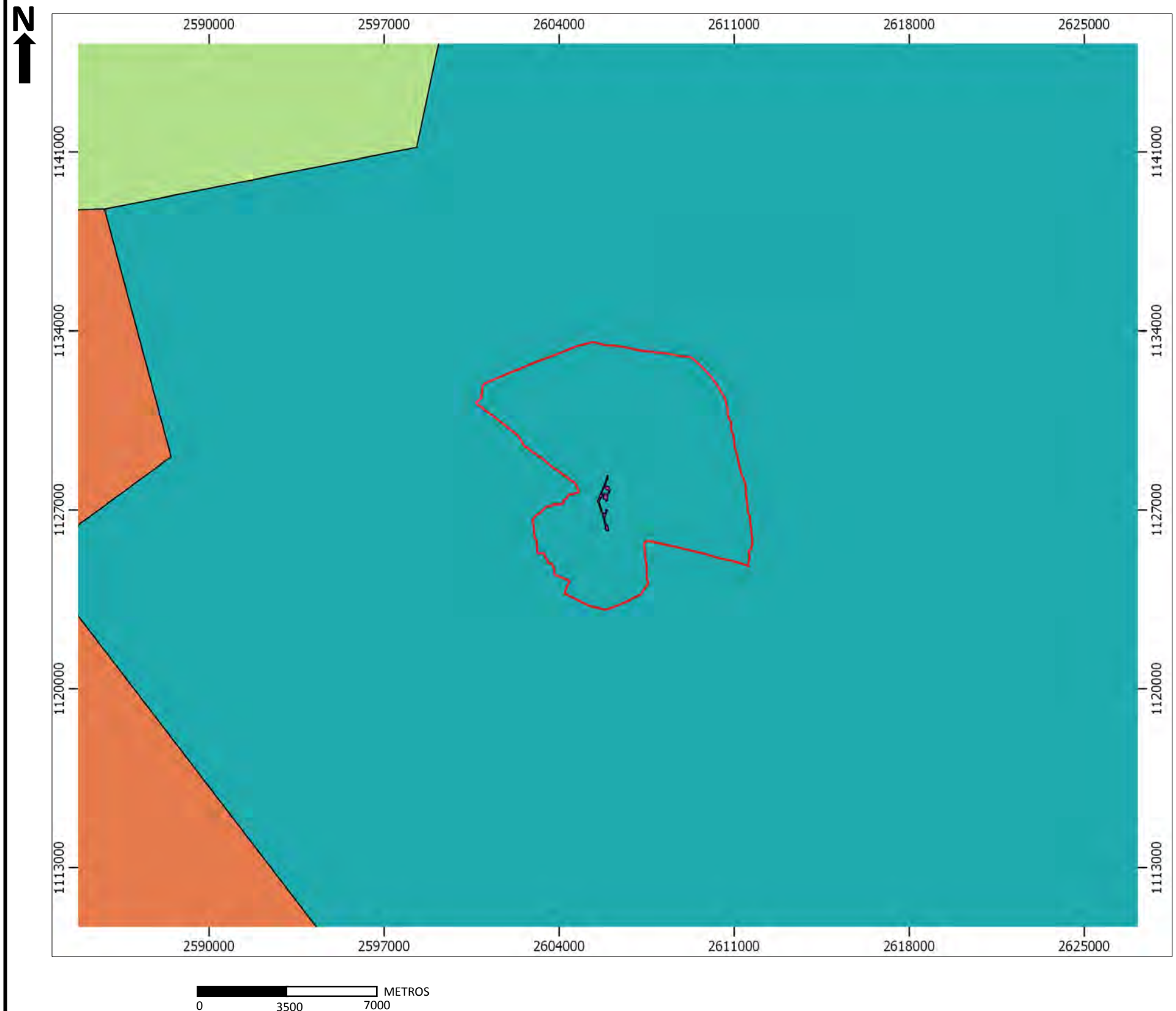
- NA: No aplica
- NE: No estimada

La **Figura 27** muestra que el contaminante que se emite en mayor cantidad es el CO con 126 mil toneladas métricas por año, seguido por las emisiones de COV, el NOx y el NH_3. El principal emisor de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno son las fuentes móviles, para el caso de los compuestos orgánicos volátiles y el amoniaco son las fuentes de área, en lo que respecta a las emisiones de partículas menores de 10 y 2.5 micrómetros, así como del bióxido de azufre provienen principalmente de las fuentes fijas.



Fuente: Inventario de emisiones año base 2011, elaborado por LT Consulting Group.

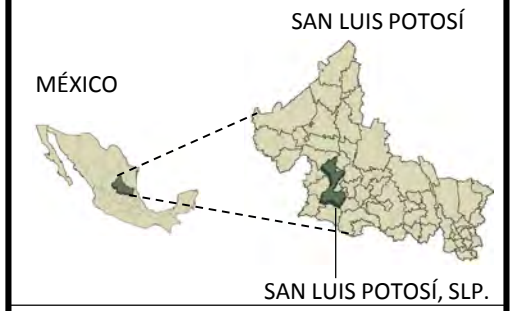
Figura 27. Emisiones de contaminantes a la atmosfera, por categoría de fuente de emisión.



FUENTE: INEGI, CARTA HIDROLÓGICA SUBTERRANEA, CLAVE F14-4, ESCALA 1:250 000

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

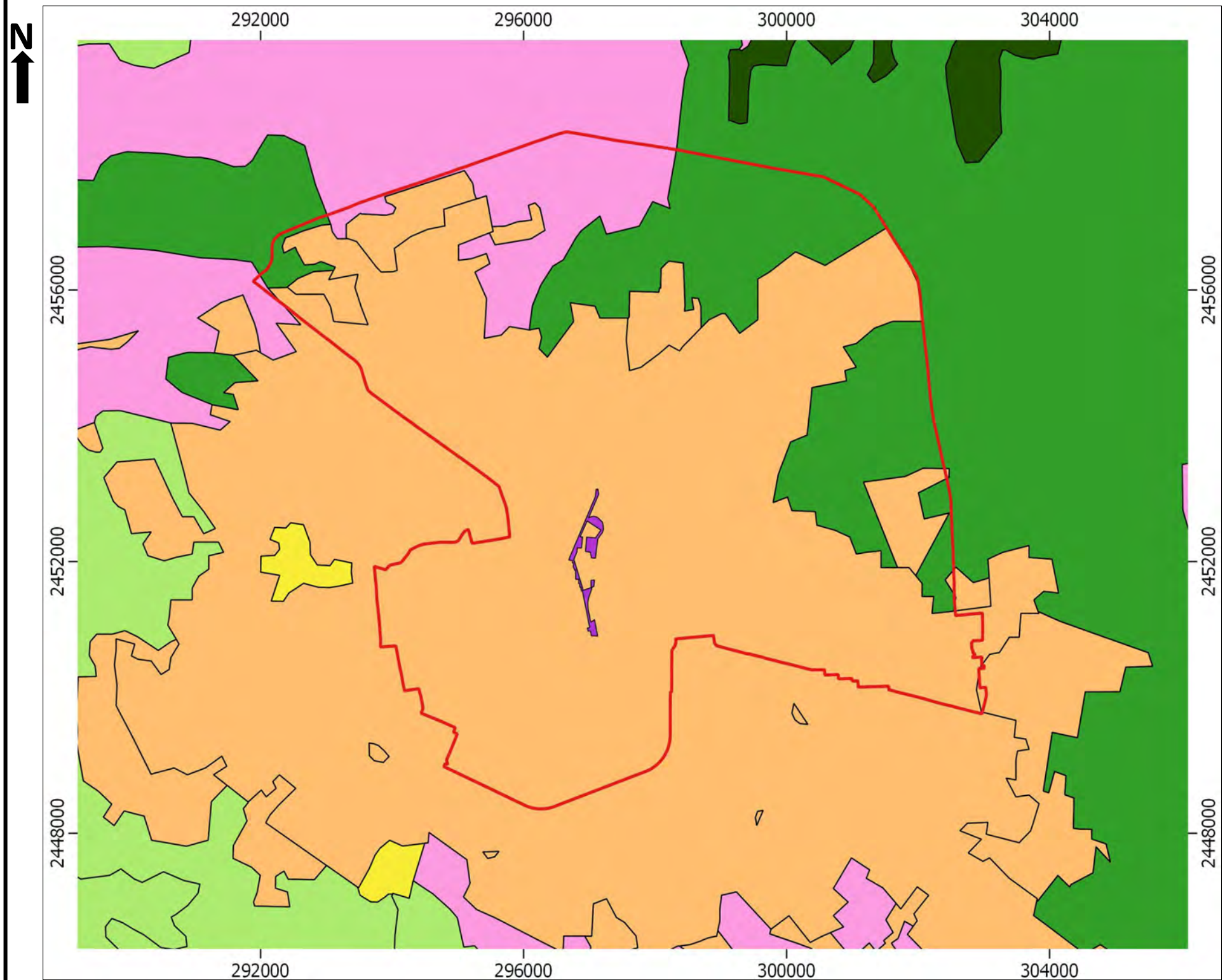
- ACUÍFERO SAN LUIS POTOSÍ
- ACUÍFERO AHUALULCO
- ACUÍFERO VILLA DE ARRIGA
- LIMITE SAR
- SITIO

UBICACIÓN DEL SAR EN LA CARTA DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

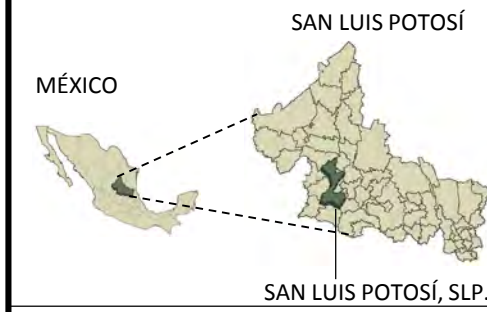
No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	25
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	



FUENTE: INEGI, CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN, CLAVE F14-4, ESCALA 1:250 000

IEMS AMERICAS

MAPA DE UBICACIÓN



L E Y E N D A

- MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO
- AGRICULTURA DE RIEGO
- AGRICULTURA TEMPORAL
- BOSQUE CULTIVADO
- PASTIZAL
- LOCALIDAD
- LIMITE SAR
- SITIO

UBICACIÓN DEL SAR EN LA CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

RECONFIGURACIÓN DEL PATIO SAN LUIS POTOSÍ, KM B-524+859 AL B-527+072 KANSAS CITY SOUTHERN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

SAN LUIS POTOSÍ, SAN LUIS POTSÍ, MÉXICO

No. DE PROYECTO	FECHA	No. DE FIGURA
480.47	MAYO-2019	26
EDITADO POR:	REVISADO	
ROSAIRA C.	BEATRIZ S.	

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación.

De acuerdo con la carta temática de uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía Serie VI (INEGI, 2015) escala 1:250 000, en el SAR predominan los asentamientos humanos en una superficie de 5,344.72 ha (76.94%), sin embargo, al norte en la periferia, se localiza el uso del suelo de agricultura de riego con 1,124.90 ha (16.19%) y agricultura de temporal con 476.70 ha (6.86%). Sin embargo, la mancha urbana se encuentra en expansión (**Tabla 30**).

Tabla 28. Usos del suelo y tipos de vegetación en el SAR.

Uso de Suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Asentamientos humanos	5,344.72	76.94
Agricultura de riego	1,124.90	16.19
Agricultura de temporal	476.70	6.87
Total	**6,946.32**	**100**

La ubicación del SAR del proyecto en la Carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI se presenta en la **Figura 28**.

Descripción de la vegetación en el SAR.

Como se ha indicado, el SAR está representado por entornos modificados de su condición original (urbano y agrícola). La cubierta vegetal se limita en las áreas urbanas a áreas verdes (parques y jardines) y arbolado de ornato en vialidades. El área verde más importante en el SAR es el Parque Tangamanga II, sitio de esparcimiento y recreación para los habitantes de la ciudad donde predominan los árboles plantados de las especies *Casuarina equisetifolia* (casuarina), *Cupressus lindleyi* (cedro blanco), *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto), *Schinus molle* (pirul) *S. terebenthifolius* (pirul del Brasil), y *Pinus sp.* (entre otras) (**Figura 29**).

VERSIÓN PÚBLICA

Figura 29. Vegetación en áreas verdes dentro de la zona urbana (Parque Tangamanga II).

Con respecto a las áreas de cultivo es común encontrar alineaciones de vegetación a manera de linderos o a lo largo de caminos rurales. Las especies más utilizadas para estos fines son *Schinus molle* (pirul) y *Agave salmiana* (maguey pulquero), principalmente (**Figura 30**).

Figura 30. Linderos entre parcelas agrícolas en el SAR.

Descripción de la vegetación en el área de proyecto.

El área de proyecto comprendida por el patio ferroviario carece de cobertura vegetal natural. Existen sin embargo árboles plantados que prestan diversos servicios al área (ornato y sombra), los cuales se distribuyen de manera irregular.

Para conocer la variedad y cantidad del arbolado, se procedió a realizar un inventario en las áreas a desarrollar. El inventario consistió en registrar especie, número, dimensiones y ubicación de cada ejemplar arbóreo. Cabe señalar que además del arbolado, existen otras plantas de ornato situadas en jardineras, tales como *Agave salmiana* (maguey pulquero), *Opuntia sp.* (nopal), *Musa paradisiaca* (bananero) y *Strelitzia reginae* (ave del paraíso), entre otras, sin embargo, los árboles son la forma de vida más evidente e importante por su biomasa dentro del patio ferroviario, por lo cual se procedió a hacer su registro. El inventario arrojó un total de 113 ejemplares arbóreos, pertenecientes a ocho especies de seis familias distintas. El inventario completo se presenta en el **Anexo VI.**

En la **Tabla 31** se presenta el resumen del inventario realizado. Se muestra el número de individuos por especie, su familia taxonómica y nombre común.

Tabla 29. Número de individuos por especie registrados en las áreas por desarrollar.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Pirul	35
	Schinus terebinthifolia	Pirul chino	6
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	4
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	2
Fabaceae	*Acacia farnesiana*	Huizache	1
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto	41
Oleaceae	*Fraxinus americana*	Fresno	23
	Ligustrum lucidum	Trueno	1
TOTAL			**113**

De manera gráfica se ilustra en la **Figura 31** la proporción en cuanto al número de individuos por especie registrados en el inventario. La especie más abundante es *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto) con 41 ejemplares registrados (36% del total). Otras especies abundantes son *Schinus molle* (pirul) y *Fraxinus americana* (fresno). Estas tres especies suman en conjunto 99 individuos, es decir, el 87% de la abundancia general. En azul se destacan aquellas especies de origen exótico y en amarillo a las nativas representadas por dos especies: *Fraxinus americana* (fresno) y *Acacia farnesiana* (huizache). Las especies exóticas suman 89 individuos (79%).

VERSIÓN PÚBLICA

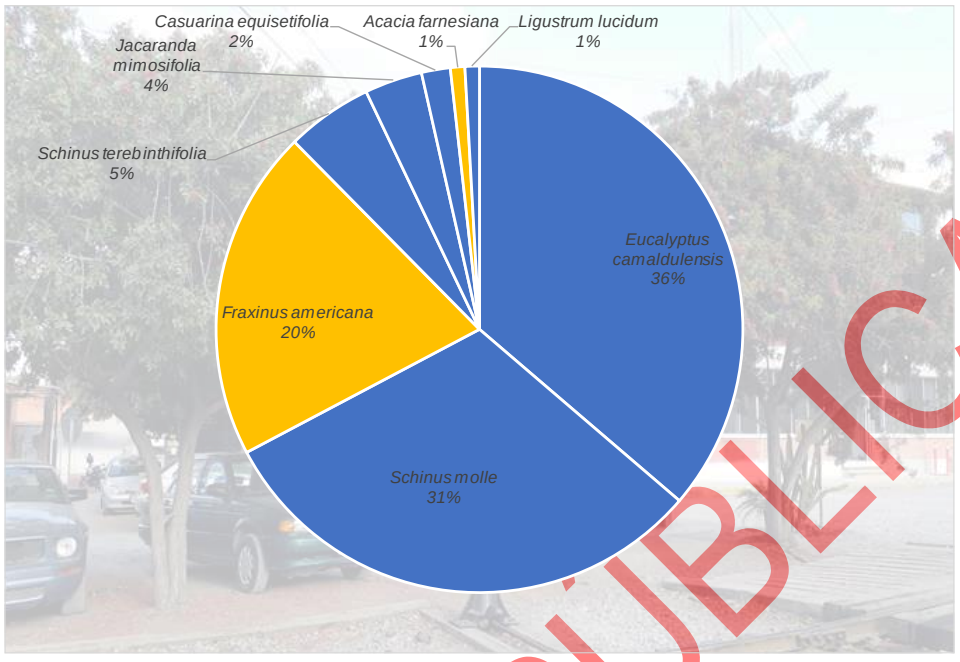


Figura 31. Proporción de individuos por especie en las áreas por desarrollar.

En la **Figura 32** se presentan fotografías de algunas de las especies registradas en el inventario.

Figura 32. Ejemplos de las especies registradas en el inventario.

PÚBLICA

Tratamiento del arbolado.

Por el desarrollo de las obras se pretende retirar 47 individuos (42%) como se representa en el siguiente gráfico:

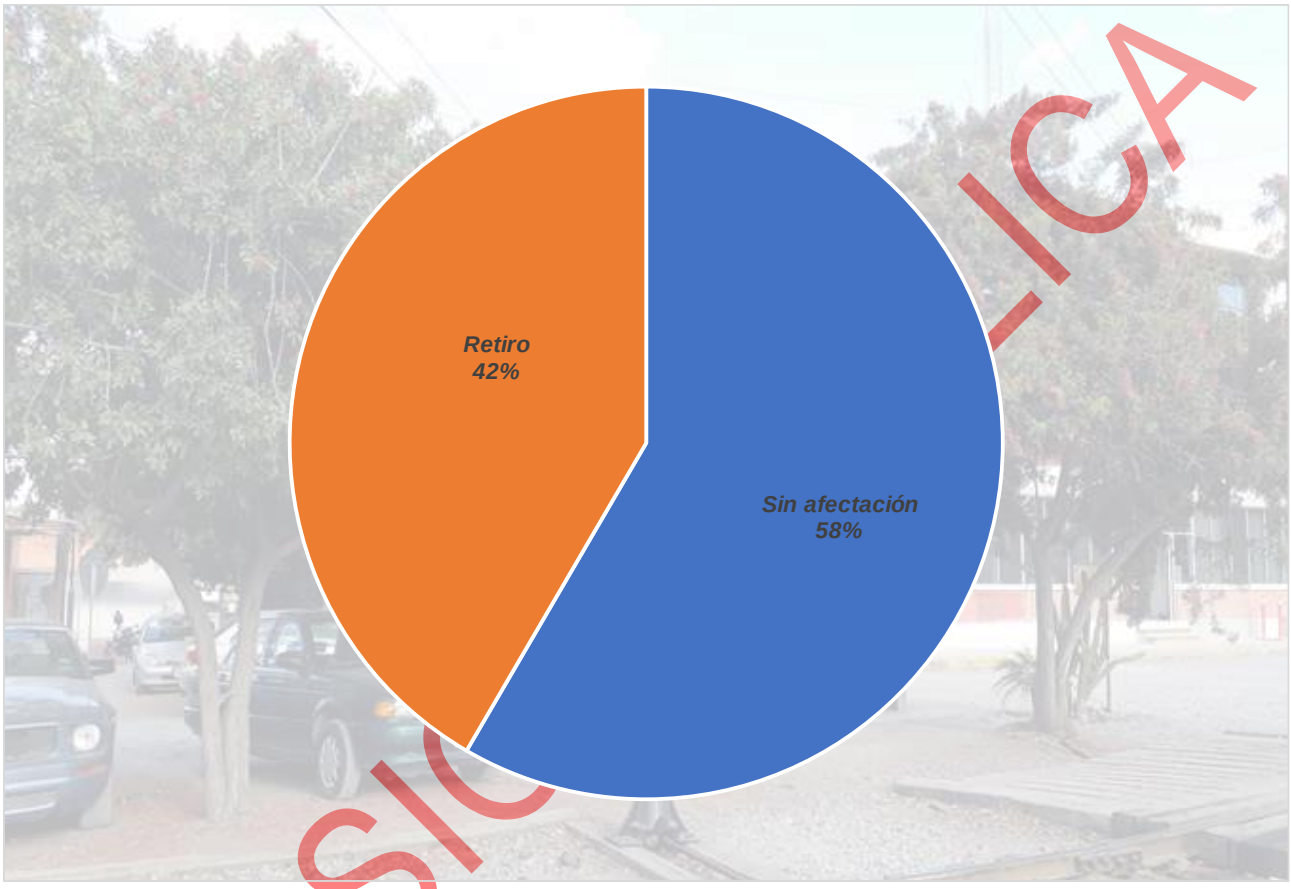


Figura 33. Proporción de individuos a retirar por el desarrollo del proyecto.

Con la finalidad de apreciar la ubicación de los árboles registrados, se presenta en la **Figura 34** el mapa la distribución espacial de los mismos y se diferencian aquellos que tendrán que ser retirados y los que permanecerán *in situ* debido a que no será necesario removerlos.

VERSIÓN PÚBLICA

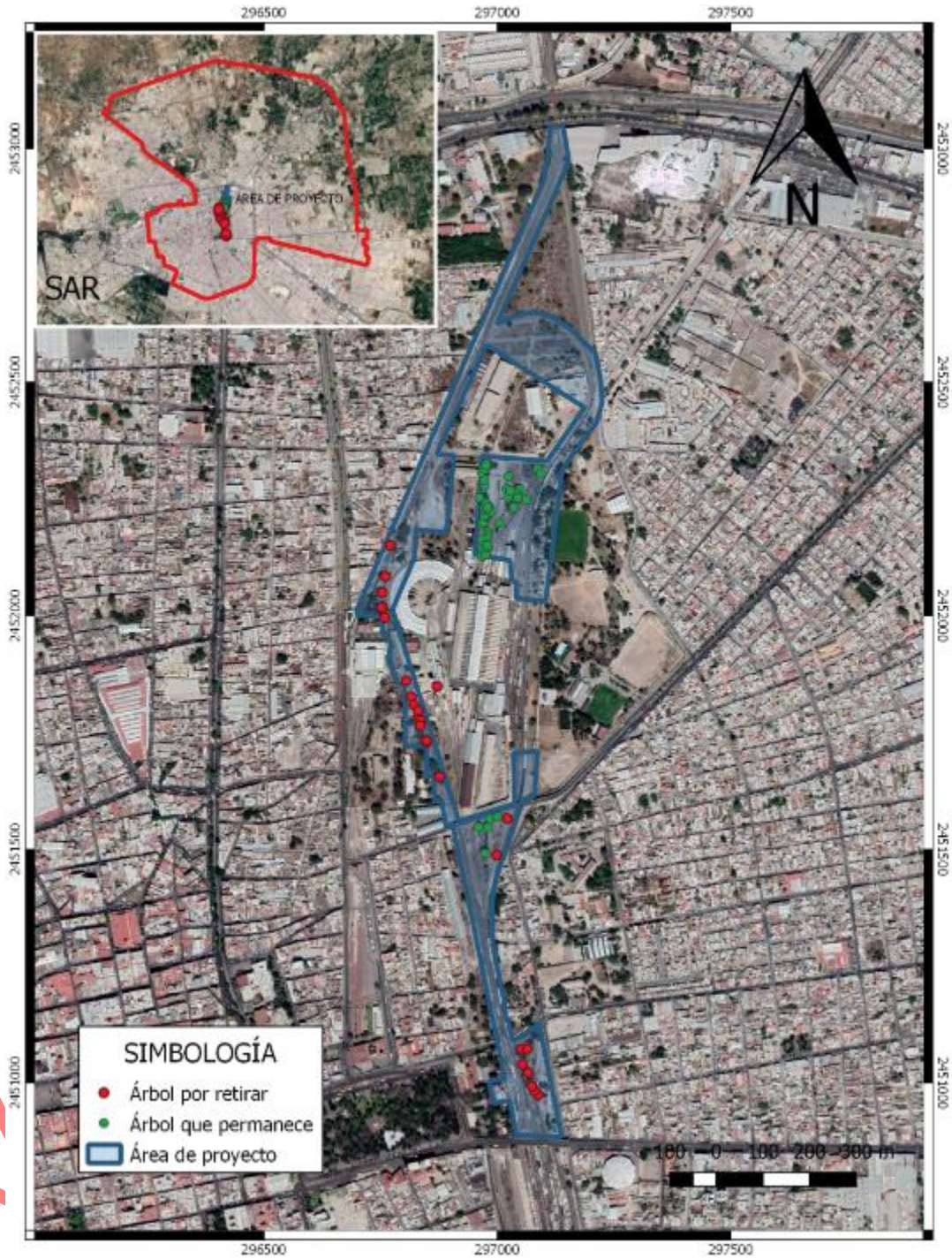


Figura 34. Mapa de distribución espacial de los árboles dentro del polígono del proyecto.

Afectación.

En total tendrán que ser removidos 47 ejemplares arbóreos que pertenecen a seis especies y cinco familias taxonómicas. A excepción de *Fraxinus americana* (fresno) que es una especie nativa, el resto de las especies son de origen exótico.

Para conocer la cantidad de material residual que se generará por el retiro de estos ejemplares, se procedió a estimar el volumen aproximado de residuo vegetal que será generado por el derribo de estos ejemplares mediante la fórmula genérica siguiente, establecida para fustes de tipo dendrométrico cilíndrico (CARDER, 2013):

$$Volumen\ de\ árbol\ en\ pie = \frac{\pi}{4} * DAP^2 * h * f$$

Donde:

DAP: Diámetro a la altura del pecho en metros.
h: Altura en metros.
f: Factor de forma, que para el caso del cilindro es de 0.75.

En la **Tabla 30** se presenta el número de individuos por especie que serán afectados por el desarrollo del proyecto asó cómo el volumen de residuo vegetal estimado que se generaría por el retiro de estos ejemplares.

Tabla 30. Número de individuos a afectar y volumen de árbol en pie por especie.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos	Volumen (m^3)
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Pirul	18	71.34
	Schinus terebinthifolia	Pirul chino	6	0.62
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	1	0.32
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	2	6.26
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto	16	19.05
Oleaceae	*Fraxinus americana*	Fresno	4	5.92
TOTAL			**47**	**103.51**

En la **Figura 35** se representa la proporción de ejemplares por especie que serán afectados. *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto) y *Schinus molle* (pirul) son las especies mayormente afectadas con el 72% del total de ejemplares. En azul se presentan las especies exóticas (91%) y en amarillo las nativas, representadas por la especie *Fraxinus americana* (fresno).

ÓN PÚBLICA

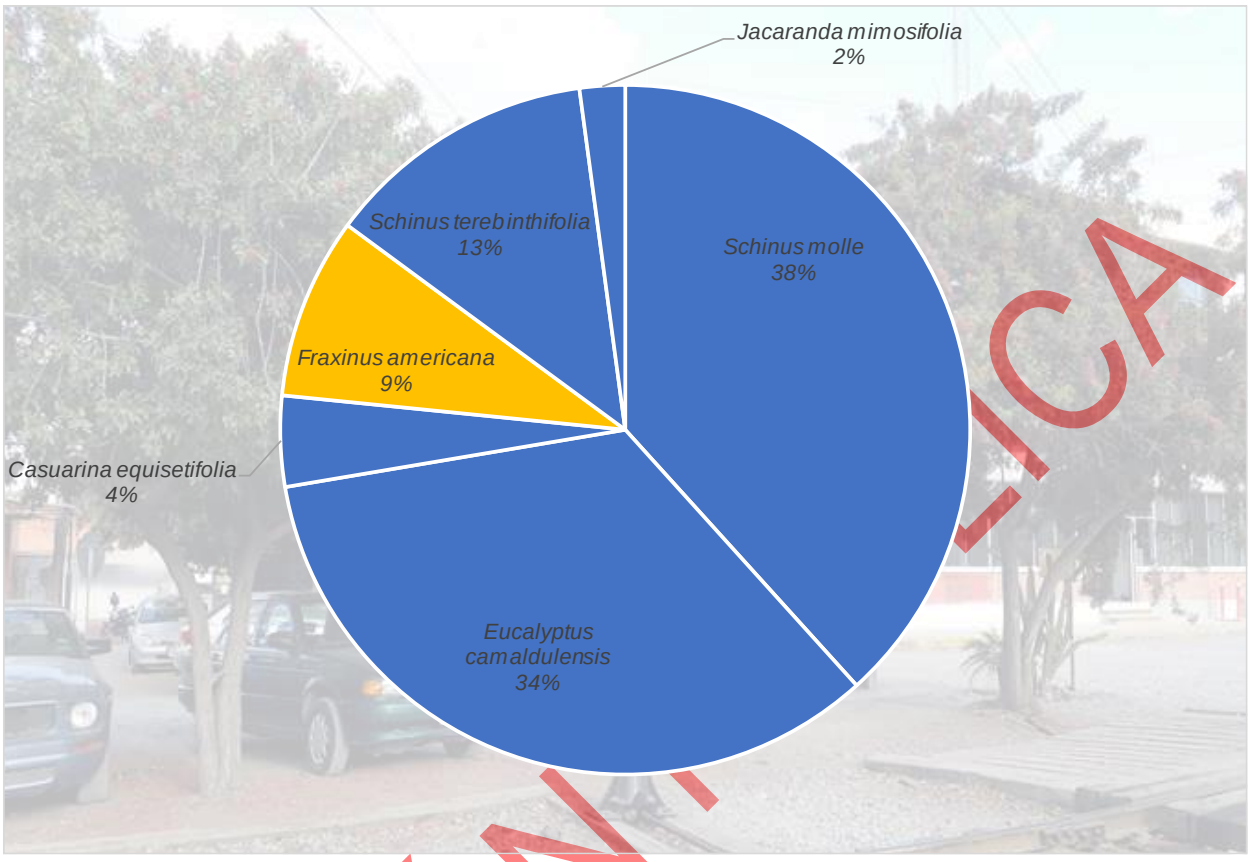


Figura 35. Proporción de individuos por especie que serán afectados.

Para compensar este retiro será necesaria la restitución de arbolado en número y condiciones que señale la autoridad. Asimismo, la ubicación será la que mejor convenga a la entidad municipal, preferentemente lo más cercano al área de influencia y con especies nativas.

Para el caso del volumen a generar por cuestión del retiro de estos árboles, la especie *Schinus molle* (pirul) es la que mayor volumen aportará a los residuos vegetales con 71.34 m^3 (69% del total). Le siguen *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto) y *Casuarina equisetifolia* (casuarina) con 19.05 m^3 (15%) y 6.26 m^3 (6%), respectivamente (**Figura 33**).

VERSIÓN PÚBLICA

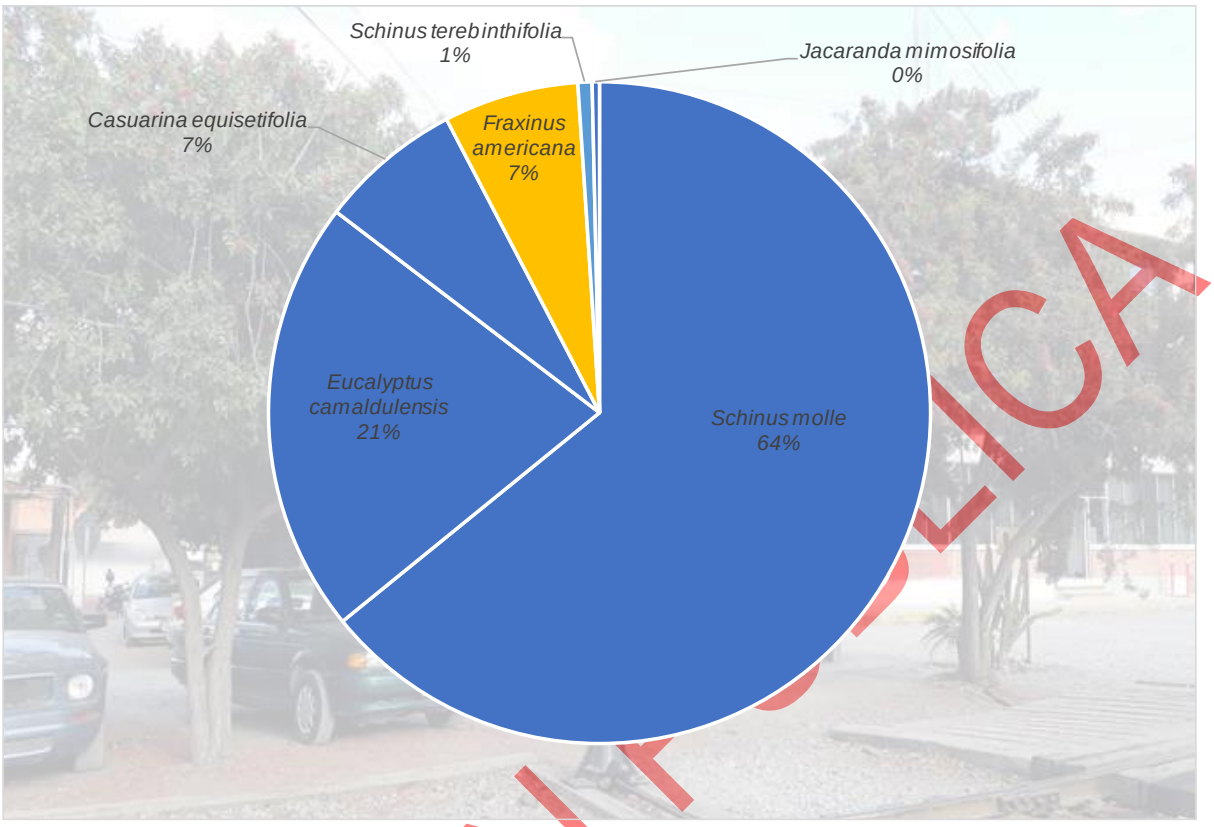


Figura 36. Proporción del volumen de residuo estimado que se generará por el derribo de arbolado.

Debido a que no se trata de especies comerciales desde el punto de vista maderable, que en determinado caso pudieran ser donadas para su aprovechamiento, como medida de mitigación de este residuo se deberá disponer de acuerdo con la reglamentación municipal, preferentemente para su aprovechamiento como composta o, en su defecto, estos productos deberán ser trozados y fragmentados para su posterior reincorporación al suelo natural de áreas verdes urbanas (camellones, parques y jardines).

Especies protegidas.

Ninguna de las especies registradas se encuentra listada en alguna categoría de riesgo establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2.2 Fauna.

Descripción general de la fauna del Sistema Ambiental Regional.

VERSIÓN PÚBLICA

La mayor parte de fauna silvestre en el SAR ha sido desplazada conforme se han establecido los usos del suelo urbano y agrícola. La fauna más frecuente es la doméstica (animales de compañía y ganado), la nociva (animales que representan un riesgo sanitario) y aquella que se ha adaptado al entorno urbano o rural.

De acuerdo con una búsqueda de registros hecha en el portal www.gbif.org, arrojó para el SAR un listado de fauna potencial de 317 especies (15 de anfibios, 58 de reptiles, 193 de aves y 51 de mamíferos), aunque se incluyen registros antiguos muchos de ellos antes de la expansión de la mancha urbana. El listado completo se presenta en el **Anexo VII.**

Un sitio destacable del SAR es el Parque Tangamanga II como sitio de refugio para animales, donde se han registrado 24 especies de vertebrados (23 de aves y 1 de reptil), las cuales se listan a en la **Tabla 33**.

Tabla 31. Especies reportadas para el Parque Tangamanga II.

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común
Reptiles	*Aspidocelis gularis*	Huico pinto del noreste
Aves	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra
	Cathartes aura	Zopilote aura
	Columba livia	Paloma doméstica
	Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho
	Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano
	Icterus bullockii	Calandria cejas naranjas
	Megarynchus pitangua	Luis pico grueso
	Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje
	Melozone fusca	Rascador viejita
	Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos
	Oreothlypis celata	Chipe oliváceo
	Passer domesticus	Gorrión domestico
	Piranga rubra	Piranga roja
	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo
	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito
	Quiscalus mexicanus	Zanate mayor
	Sayornis nigricans	Papamoscas negro
	Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla
	Sphyrapicus varius	Carpintero moteado
	Spinus psaltria	Jilguerito dominico
	Thryomanes bewickii	Saltapared cola larga
	Turdus grayi	Mirlo café
	Zenaida asiatica	Paloma alas blancas

Fuente: www.naturalista.mx, 2017

IBLICA

Ninguna de estas especies se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En conclusión, aunque puede haber potencialidad de la existencia de fauna silvestre fuera del área urbana, lo cierto es que esta depende de la vegetación para subsistir, cuya superficie va disminuyendo a media que crece la población y que, para el caso particular del SAR, la construcción de desarrollos inmobiliarios para solucionar los problemas de vivienda provoca la disminución de las áreas rurales y al mismo tiempo la reducción de refugios para la fauna.

Descripción general de la fauna del Área de Proyecto y su Área de Influencia.

Realmente, la fauna es escasa en el área de proyecto. El confinamiento del Patio ferroviario es una barrera para la entrada de animales, así como las actividades que ahí se desarrollan. Por otra parte, las aves son el único grupo que es más avistado en el predio y que hacen uso del arbolado interno para obtener alimento y refugio. Las especies de aves más comúnmente avistadas en el área de proyecto son las siguientes:

Tabla 32. Especies de aves frecuentes en el área de proyecto.

Nombre científico	Nombre común
Columba livia	Paloma doméstica
Passer domesticus	Gorrión doméstico
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor

Las especies antes listadas están estrechamente adaptadas a los asentamientos humanos y no se encuentran en alguna categoría de riesgo por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Medio Socioeconómico.

Para la descripción del medio socioeconómico, se seleccionó el municipio de San Luis Potosí; ya que la superficie del área del proyecto está dentro de la entidad y a que los impactos positivos que beneficia a la población son para el mismo municipio.

Para la descripción del medio socioeconómico se recopilaron datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI) de su conteo de Población y Vivienda del año 2010 y el perfil económico de San Luis Potosí, donde se obtuvieron el total de población, educación, migración y economía para el municipio seleccionado.

VERSIÓN PÚBLICA

Localización.

El municipio de San Luis Potosí está ubicado en la región suroeste del Estado de San Luis Potosí; colinda al norte con los municipios de Moctezuma y Villa de Arista; al este con el municipio de Villa Hidalgo, Soledad de Graciano Sánchez, Cerro de San Pedro y Villa de Zaragoza; al sur con Villa de Reyes; al oeste con los municipios Villa de Arriaga, Mexquitic de Carmona y Ahualulco. La altura de la cabecera municipal es de 1,860 msnm. La ciudad de San Luis Potosí tiene las siguientes coordenadas geográficas de latitud norte 22°09" y de longitud oeste 100°58". Comprende una extensión territorial de 1,471.70 km^2, representando el 2.38% de la superficie total del Estado.

Demografía.

Con una población en 2015 de 824,229 habitantes, cuyos orígenes culturales se remontan a los grupos indígenas chichimecas, actualmente la población se agrupa en 203 localidades de las cuales 4 tienen características urbanas (INEGI, Encuesta intercensal, 2015). De acuerdo con la clasificación oficial, determinada por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), podemos dividir a la población en rural y urbana, la primera asentada en localidades con población del 4.62% y la segunda que representa al 95.38%.

La evolución demográfica en el Municipio, con tasa media de crecimiento con 1.4 para 2015, inferior a la media estatal que es del 1.4 con tendencia a la urbanización ocurre de manera distinta en las diferentes localidades (INEGI, Encuesta intercensal, 2015).

El crecimiento demográfico como se muestra en la **Tabla 35,** se ha sostenido durante el periodo 1990-2010, sobre todo durante el periodo a partir de 2005.

Tabla 33. Zona metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez: Población, tasa de crecimiento y densidad media urbana, 1990-2010.

Municipio	Población			Tasa de crecimiento medio anual (%)		Superficie (km2)	DMU (hab/ha)
	1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010		
Zona metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez	658,712	850,828	1,040,443	2.6	2.0	1,787.7	105.9
San Luis Potosí	525,733	670,532	772,604	2.5	1.4	1,482.0	103.5
Soledad de Graciano Sánchez	132,979	180,296	267,839	3.1	3.9	305.7	112.8

Fuente: CONAPO. Anexo Estadístico. Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010.

Población.

SIÓN PÚBLICA

De acuerdo con el censo general de población y vivienda del año 2015 la población total para el municipio de San Luis Potosí es de 824,229 personas que representaban el 30.32% de la población total del Estado, de éstos, 399,751 son hombres (48.50%) mientras las mujeres son 424,477 (51.50%), se hace la observación que los porcentajes por sexos son con base en la población del Municipio, en números absolutos se observa que predominan las mujeres con 24,726 más que los hombres. Esto representa un porcentaje mínimo tanto a nivel estatal como regional. Cabe destacar que la densidad de población es de 131.73 habitantes por kilómetro cuadrado, mientras que la densidad estatal es del orden de 179.3 habitantes por kilómetro cuadrado. Esta información se observa en la **Figura 37** (INEGI, Encuesta intercensal, 2015).

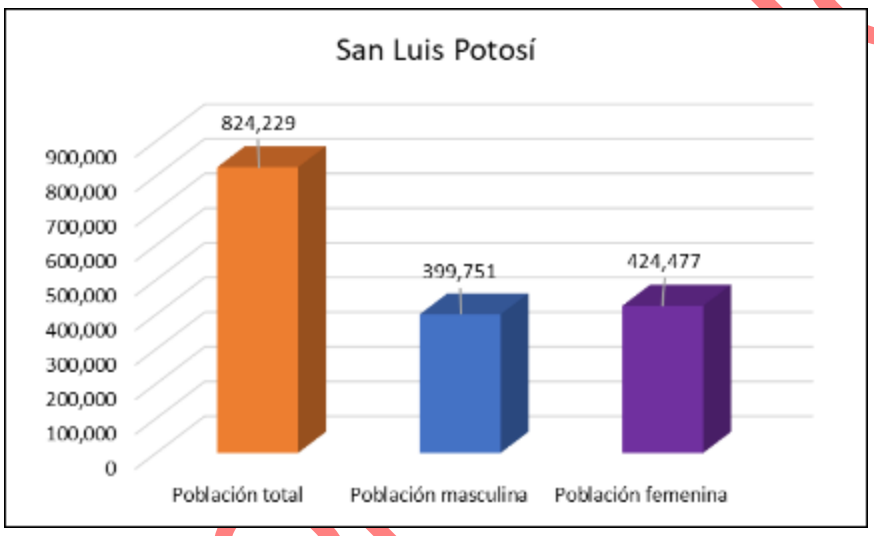
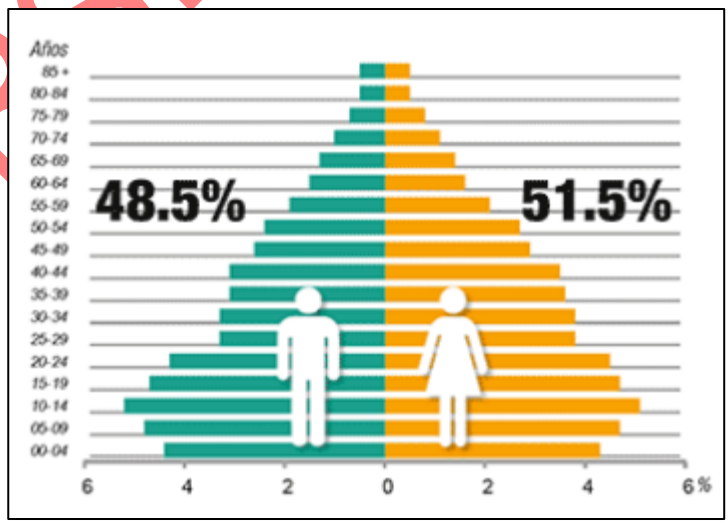


Figura 37. Población total del Municipio de San Luis Potosí.

De acuerdo con los resultados publicados por el INEGI y con base en la encuesta intercensal del 2015, la población de San Luis Potosí por sexo y edad se representa en la **Figura 38**:



VERSIÓN PÚBLICA

Figura 38. Población total por sexo y rango de edades.

Migración

La composición de los grupos etarios muestra un comportamiento regular, toda vez que se alcanza a percibir el impacto de la emigración en los grupos de hombres a partir de los 20 años y hasta los cuarenta, aunque el Municipio se considera como de nivel migratorio bajo. De acuerdo con los datos presentados en la **Tabla 36**, se puede observar que el Índice de Intensidad Migratoria hacia los Estados Unidos es mínimo. En la **Figura 39** se puede observar el grado de intensidad migratoria del Municipio en comparación con el resto del Estado de San Luis Potosí (INEGI, Encuesta intercensal, 2015).

Tabla 34. Índices de intensidad migratoria México-Estados Unidos para San Luis Potosí

Año	Total de viviendas	% de viviendas que reciben remesas	% Viviendas con emigrantes a Estados Unidos del quinquenio anterior	% Viviendas con migrantes circulares del quinquenio anterior	% Viviendas con migrantes de retorno del quinquenio anterior	Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria
2010	202997	4.31	1.57	1.05	1.64	-0.4747	Bajo

Fuente: CONAPO

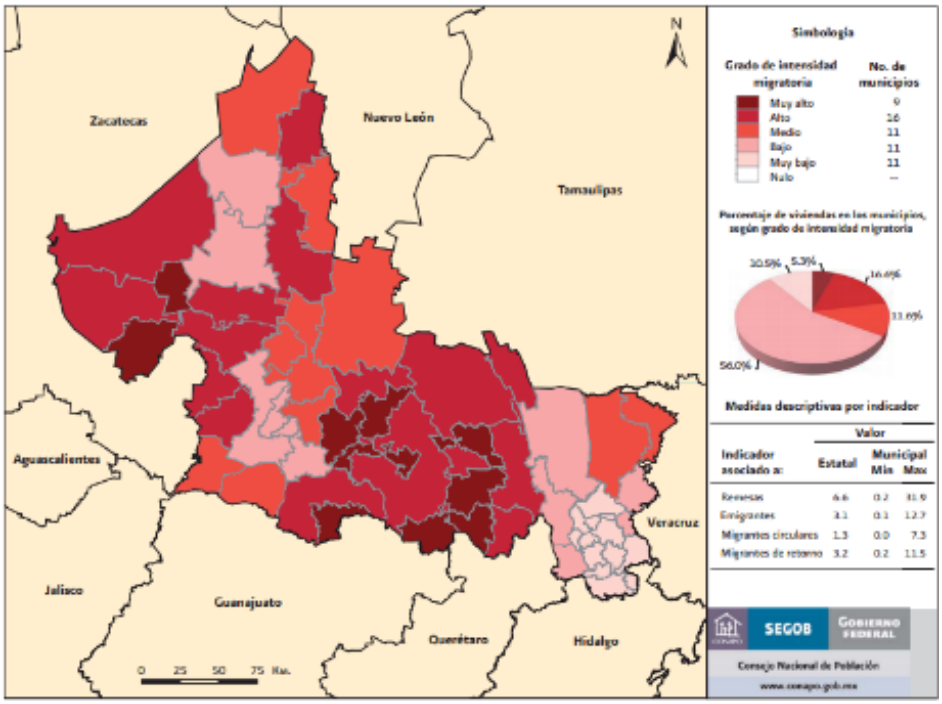


Figura 39. San Luis Potosí: Grado de intensidad migratoria por municipio, 2010

Educación

En el tema educativo, San Luis Potosí muestra analfabetismo del orden del 2.3 por ciento de la población mayor de 15 años.

Según datos del INEGI (2010), la tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años es del 99.4%. Así mismo tiene un total de 1,247 escuelas en educación básica y media superior, según datos del INEGI en 2009.

El municipio analizado se encuentra por arriba de la media estatal, con grado promedio de escolaridad de 10.6 años. Se observa el grado por sexo en la **Figura 40.**

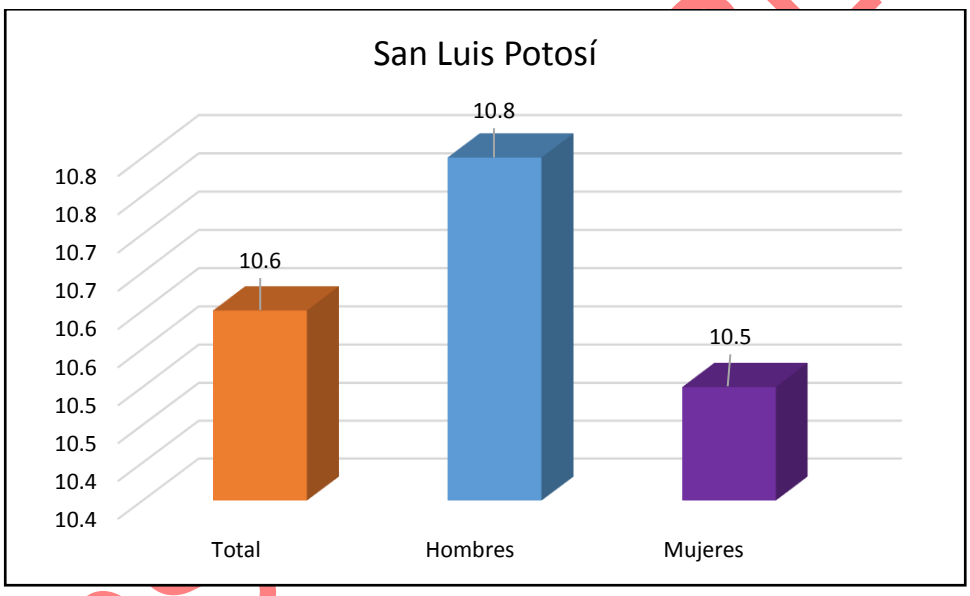


Figura 40. Grado Promedio de Escolaridad por Sexo, 2015.

El grado de escolaridad del Estado es de 8.8 años de estudio, lo que equivale a casi el tercer año de secundaria. El municipio analizado se encuentra por arriba de la media estatal, con grado promedio de escolaridad de 10.6. En términos de abandono escolar, el porcentaje de deserción en secundaria es de 15.0 %, porcentaje de población de 15 años y el rezago es del 36.4 % de dicha población (INEGI, Encuesta intercensal, 2015).

Salud

El Municipio cuenta con 86.1% unidades médicas afiliadas al servicio de salud: 59.1% a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 8.3% a cargo del Instituto de Seguridad y Servicios

VERSIÓN PÚBLICA

Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), 0.3% a cargo de PEMEX, 29.8% a cargo del Seguro Popular, 6.6% de Institución privada y 0.7% de otra institución. Existen en el Municipio 244,122 derechohabientes en instituciones de seguridad social, de los cuales 364,805 están afiliados al IMSS y 55,246 al ISSSTE (INEGI, Encuesta intercensal, 2015).

La población con derechohabiencia del Municipio representa el 94.03% de la población (ver **Figura 41**).

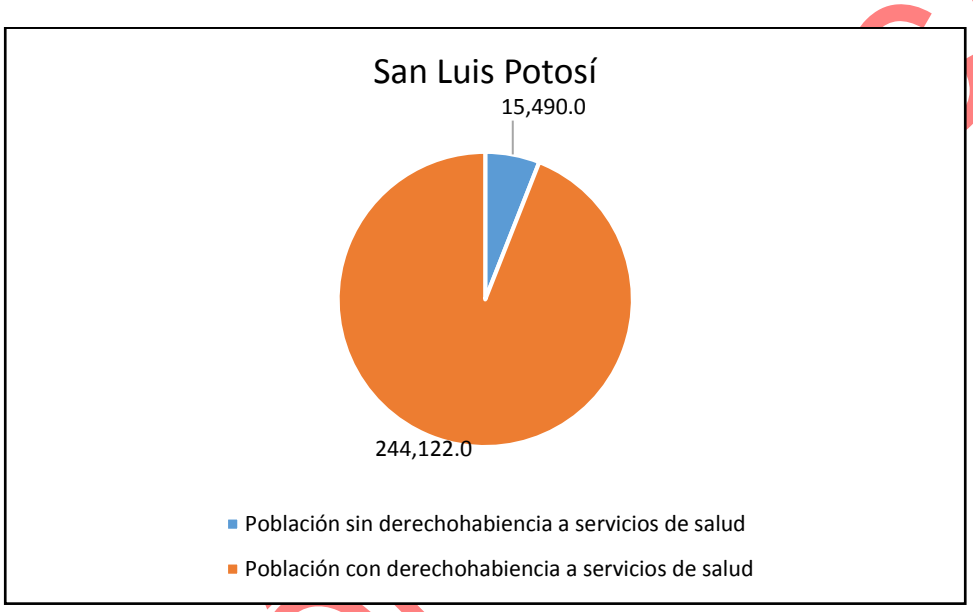


Figura 41. Población con Derechohabiencia, 2010.

<u>Indicadores de carencia social</u>

Las incidencias de los rubros de infraestructura social a los que se destinarán los recursos del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social son:

- Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (2.7% del total), viviendas con piso de tierra (1.9%), viviendas que no disponen de drenaje (1.8%), viviendas con un solo cuarto (1.5%), viviendas que no disponen de energía eléctrica (0.7%) y viviendas sin ningún bien (0.5%)(INEGI, Encuesta intercensal, 2015).

Las incidencias en otros indicadores de rezago social son:

- Población de 15 años y más con educación básica incompleta (28.5% del total), población sin derechohabiencia a servicios de salud (24.4%), viviendas que no disponen de lavadora (17.8%), viviendas que no disponen de refrigerador (7.7%), población de 6 a 14 años que no asiste a la

VERSIÓN PÚBLICA

escuela (2.9%), población de 15 años o más analfabeta (2.7%) y viviendas sin excusado/sanitario (1.7%) (INEGI, Encuesta intercensal, 2015).

Los indicadores de rezago social se ilustran en la **Figura 42**.

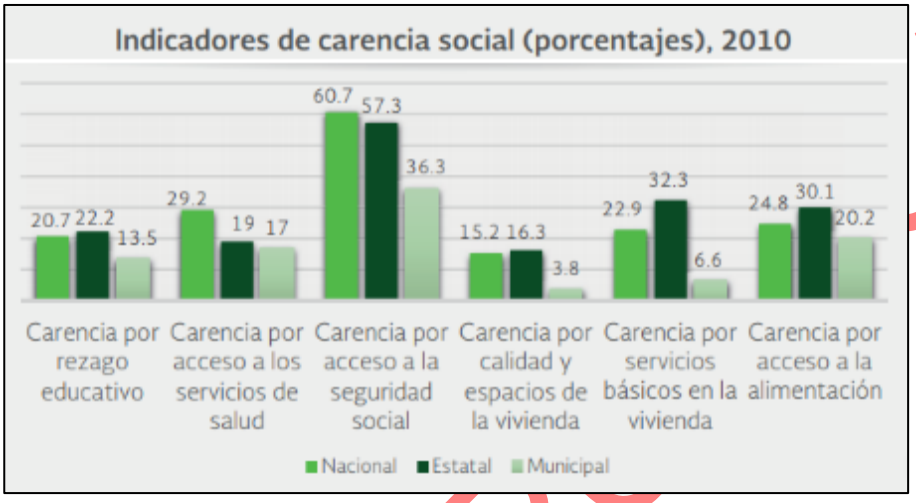


Figura 42. Indicadores de carencia social.

<u>Rezago social a nivel zonas urbanas (AGEB urbanas).</u>

Con el propósito de contar con la mayor información posible de indicadores de desarrollo social, en mayores niveles de desagregación territorial, el CONEVAL da a conocer la estratificación de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) de las zonas urbanas del país en tres Grados de Rezago Social (GRS), de acuerdo con la información disponible del INEGI, 2015.

Según la definición de INEGI, una AGEB urbana es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las zonas urbanas que son aquellas con población mayor o igual a 2,500 habitantes y en las cabeceras municipales.

Los principales indicadores sociodemográficos para las AGEB del Municipio de San Luis Potosí en su mayoría es bajo de acuerdo con las AGEB encontradas. La **Figura 43** ilustra el grado de rezago social de cada uno de los municipios del estado de San Luis Potosí (INEGI y CONEVAL, 2010).

Los principales indicadores sociodemográficos para las AGEB del Municipio de San Luis Potosí se muestran en la **Figura 44** y se describen a continuación:

VERSIÓN PÚBLICA

- La población total del municipio en 2010 fue de 772,604 personas, lo cual representó el 29.9% de la población en el estado.
- En el mismo año había en el municipio 195,454 hogares (30.9% del total de hogares en la entidad), de los cuales 52,270 estaban encabezados por jefas de familia (36% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.9 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4.1 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 10.3, frente al grado promedio de escolaridad de 8.3 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 469 escuelas preescolares (14.8% del total estatal), 456 primarias (13.3% del total) y 197 secundarias (12.3%). Además, el municipio contaba con 122 bachilleratos (30%), diez escuelas de profesional técnico (47.6%) y 60 escuelas de formación para el trabajo (60.6%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.
- Las unidades médicas en el municipio eran 49 (7.2% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de 2,167 personas (48.8% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 44.2, frente a la razón de 6.5 en todo el estado.
- En 2010, 232,967 individuos (28.9% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 209,248 (26%) presentaban pobreza moderada y 23,719 (2.9%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 13.5% de la población, lo que significa que 108,888 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 17%, equivalente a 137,237 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 36.3% de la población, es decir 291,913 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 3.8% (30,536 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 6.6%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 52,811 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 20.2%, es decir una población de 162,629 personas.

VERSIÓN PÚBLICA

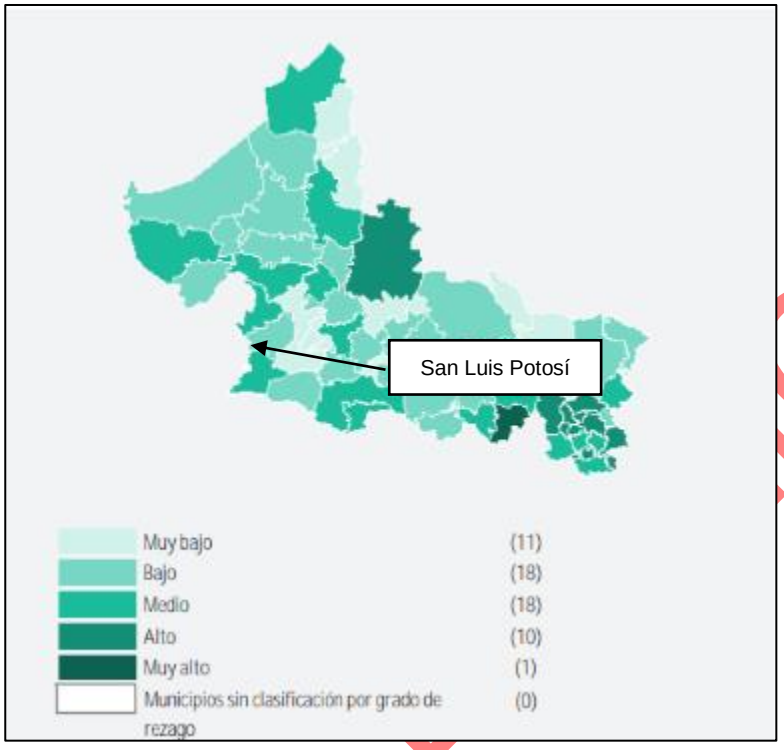


Figura 43. Mapa de grado de rezago social estatal, AGEB 2010.

Indicador	San Luis Potosí (Municipio)	San Luis Potosí (Estado)
Población total, 2010	772,604	2,585,518
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	195,454	631,587
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.9	4.1
Hogares con jefatura femenina, 2010	52,270	145,358
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	10.3	8.3
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	1,254	8,643
Personal médico (personas), 2010	2,167	4,444
Unidades médicas, 2010	49	684
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.0	2.6
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.5	3.8

Figura 44. Indicadores sociodemográficos.

<u>Economía</u>

El crecimiento económico de la ciudad ha sido acelerado y sostenido gracias a factores como estabilidad social, paz laboral, gran desarrollo de infraestructura, inversión directa extranjera (IED), así como su geografía, ya que se ubica en el centro de las ciudades más grandes y de poderío económico en el país (Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey), también en un radio de 400 kilómetros se encuentra el 70% del PIB nacional y el 60% de la población total del país. Además, que se encuentra aproximadamente a 200 kilómetros de las ciudades de más crecimiento como Querétaro, León y Aguascalientes.

La ciudad concentra su economía en la industria (automotriz), aunque también destacan las siguientes actividades:

- Comercio y servicios de primer nivel, Agricultura: alfalfa verde, cacahuate, caña de azúcar, cebolla, chile verde, elote, fríjol, maíz grano, naranja, pastos, sandía, sorgo grano, papaya, soya, tomate rojo (jitomate) y tuna.
- Ganadería: apicultura, avicultura, bovino, caprino, ovino y porcino.
- Minería: cobre, fluorita, oro, plata, plomo y zinc.
- Industria: aparatos de uso doméstico, autopartes, fabricación de cemento, hierro y acero, hilado y tejido de fibras blandas, industria azucarera, maquinaria y equipo eléctrico, metales no ferrosos y productos lácteos.
- Servicios: almacenamiento, científicos y técnicos, comercio, comunicaciones, educación, electricidad, investigación, hospitalarios, transporte y turismo.
- Además, la ciudad cuenta con el Interpuerto Parque Logístico; este recinto aduanero es el cuarto más importante de México debido a los servicios, infraestructura y ubicaciones estratégicas de clase mundial. Parque Logístico es el desarrollo industrial de más alto nivel y único en su tipo que cuenta con los mejores servicios inmobiliarios, terminal intermodal, operación propia, servicios logísticos, además que cuenta con el nuevo programa denominado Recinto Fiscalizado Estratégico.

De acuerdo con el organismo de medición y evaluación del Gobierno Federal (INEGI), la posición de San Luis Potosí es histórica, pues la entidad reporta un crecimiento por encima de la media nacional en el sector secundario del 34.2 por ciento, situación que fue sostenida de enero a septiembre del 2010, período hasta donde abarca el último informe del INEGI.

San Luis Potosí se ha consolidado como una economía orientada hacia los servicios y la industria manufacturera, entre el año 2005 y 2015 el personal ocupado en el sector servicios, pasó de 52% al 55%, mientras que en la actividad industrial este porcentaje pasó del 27% al 26% y en el sector primario la participación del personal ocupado pasó del 21% al 19% (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, 2005 y 2015).

VERSIÓN PÚBLICA

En cuanto a la participación de los sectores económicos en el Producto Interno Bruto, el sector comercio y servicios aportó el 52%, la industria manufacturera el 44% y las actividades primarias el 4% (INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales de México, 2014).

En la última década (2004-2014) la producción bruta del municipio ha crecido a un ritmo del 10.5% promedio anual y del 3.4% en el personal ocupado. En el municipio ha destacado el crecimiento en la producción de sectores como la fabricación de equipo de transporte (12.6%), equipo eléctrico (11.5%), industria de los alimentos (10.4%), industria metálica básica (9.9%), plástico y hule (15.8%) e industria química (17%), ver **Figura 45.**

San Luis Potosí representa el municipio más importante del estado, donde se encuentra la ciudad capital y esto se refleja en la concentración que registran las diferentes actividades económicas, de esta manera el 98.6% de la producción bruta que se genera en la fabricación de equipo eléctrico se produce en este municipio, lo mismo pasa con otros sectores; Industria metálica básica (94.7%), Plástico y hule (92.9), Industria química (99.7%), Productos metálicos (87.1%) o Maquinaria y equipo (95%). El cuadro 3, muestra los sectores económicos que más concentración registran en el municipio de San Luis Potosí, según el porcentaje de empleados registrados. Por ejemplo, el 97.7% de todos los empleados que realizan alguna actividad en la Industria metálica básica, se ubican en el municipio de San Luis Potosí.

Personal ocupado	
>90%	Corporativos, Equipo de cómputo y comunicación, Productos derivados del petróleo, Industria metálica básica, Mensajería y almacenamiento, Industria química
>80%	Maquinaria y equipo, Industria del papel, Equipo eléctrico, Apoyo a los negocios y remediación, Insumos textiles, Plástico y hule, Construcción
>70%	Impresión e industrias conexas, Educación, Minerales no metálicos, Equipo de transporte, Cuero y piel, Servicios profesionales, científicos y técnicos, Transporte, Productos metálicos
>60%	Cultura y recreación, Servicios financieros, Servicios inmobiliarios, Fabricación de muebles, Salud y asistencia social, Industria de la madera, Comercio al por mayor, Industria de los medios
>50%	Bebidas y tabaco, Alojamiento y preparación de alimentos, Servicios personales
<50%	Industria de los alimentos, Comercio al por menor, Agua y gas, Prendas de vestir, Productos textiles, Agropecuario, caza y pesca, Minería

Fuente: INEGI. Censos Económicos 2014.

Figura 45. Actividades económicas según niveles de concentración de personal ocupado en el municipio de San Luis Potosí.

<u>Población económicamente activa.</u>

Tratándose de sectores económicos, cabe destacar que la Población Económicamente Activa (PEA) es del orden del 46.7% de la población. La PEA municipal está por arriba de la estatal; la PEA ocupada es similar a la estatal. Se observa que el 59.7% son hombres mientras que el 40.3% son mujeres. La población no económicamente activa (PNEA) en su mayoría son personas dedicadas

VERSIÓN PÚBLICA

a los quehaceres del hogar seguidos de estudiantes, como se observa en la **Figura 46** (INEGI, Panorama sociodemográfico de San Luis Potosí, 2015**.**

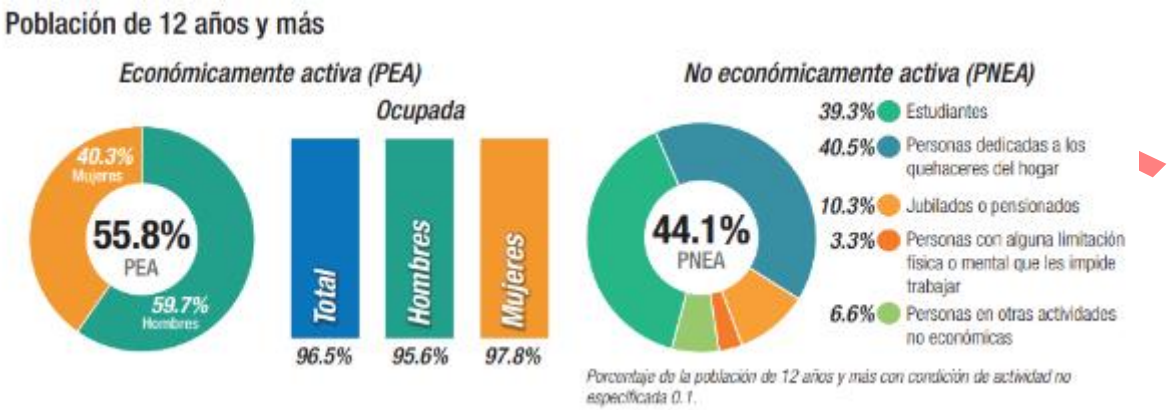


Figura 46. Población Económicamente Activa y No Económicamente Activa, 2015.

<u>PIB de San Luis Potosí</u>

San Luis Potosí y su zona metropolitana registraron el año 2000 una población de 1´040,443 habitantes, con una población ocupada del 94.2%, en 2015 fue considerada como la 9ª ciudad más competitiva del país, con un PIB per cápita de $183,992, una inversión por persona económicamente activa de $12,788 y un crecimiento anual de la mancha urbana de 1.7% según el Instituto Mexicano para la Competitividad.

Las principales actividades industriales en el municipio de San Luis Potosí son: fabricación de equipo de transporte, industria metálica básica, fabricación de equipo eléctrico, industria de los alimentos, fabricación de plástico y hule, industria química y minerales no metálicos.

IV.2.4 Paisaje

La calidad paisajística o la calidad visual de un paisaje se refiere al grado de excelencia de este. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de las características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje.

La aplicación del modelo de calidad se basó en el estudio de Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje (Solari y Cazorla, 2009) y se emplean variables que definen la calidad paisajística

VERSIÓN PÚB

entre ellas la fisiografía, vegetación, usos de suelo, presencia de agua y grado de humanización entre otras. De la misma manera en los criterios para la evaluación de la calidad escénica se mencionan a la geomorfología, las formaciones de agua, la vegetación y las estructuras como caracteres del paisaje que permiten valorar la calidad actual del paisaje. La variedad de clases es obtenida clasificando el paisaje dentro de diferentes grados de variedad, esto determina aquellos paisajes que son más importantes y aquellos que son menos valiosos desde el punto de vista de la calidad escénica.

IV.2.4.1 Modelo de Calidad Visual del Paisaje

Los elementos para evaluar para la calidad visual del paisaje se muestran en la **Tabla 37**.

Tabla 35. Modelo de calidad visual.

MODELO DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE			
Desnivel	Calidad Fisiográfica	Calidad intrínseca	Calidad visual del paisaje
Complejidad topográfica			
	Presencia de cuerpos agua		
Diversidad de la vegetación	Calidad de la cubierta vegetal		
Calidad visual de la vegetación			
Rutas y caminos		Grado de humanización	
Núcleos urbanos			

<u>Fisiografía.</u>

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad de unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas. Desnivel o diferencia ente la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel, como se muestra en la **Tabla 38**:

Tabla 36. Calidad de fisiografía.

Menor calidad	Clase 1	Desnivel menor a 5 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Desnivel entre 5 y 10 m	Valor asignado 2
	Clase 3	Desnivel entre 10 y 20 m	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Desnivel mayor 20 m	Valor asignado 4

De acuerdo con la valoración, la calidad fisiográfica del área del proyecto tiene un valor igual a 2, ya que en el área del proyecto aproximadamente inicia en la cota de 1,863 msnm de elevación y termina en la cota 1,868 msnm, por lo que el terreno es plano con desniveles menores a 5 m. El perfil de elevación nos marca que hay una ganancia y perdida de elevación11.3-7.71 m y una inclinación de 4.4-2.6% en una distancia de 1.96 km, como se muestra en la **Figura 47**. Por estas condiciones del terreno, la calidad fisiográfica es de baja o de menor calidad.

VERSIÓN PÚBLICA

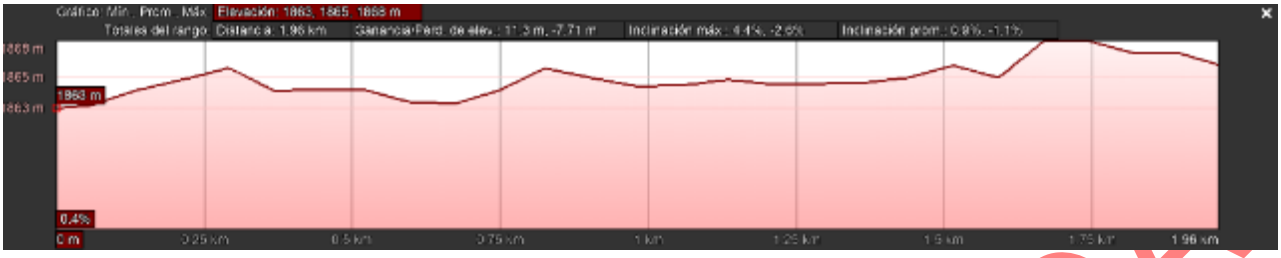


Figura 47. Perfil del terreno.

<u>Complejidad topográfica.</u>

La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican la complejidad. En cada una de las unidades de paisaje que se definan se realiza una clasificación de éstas, asignando mayor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural. Los criterios de calidad topográfica se muestran en la **Tabla 39**.

Tabla 37. Calidad de topografía.

Menor calidad	Clase 1	Formas simples	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Formas complejas	Valor asignado 4

En base al criterio anterior y tomando el área de proyecto y el área de influencia como una unidad de paisaje, la complejidad topográfica es de clase 2 o de formas simples por lo que la calidad es baja.

<u>Vegetación y usos del suelo.</u>

La vegetación y los usos de suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico, en este territorio, la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considera mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dando su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

<u>Diversidad de formaciones.</u> Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos

VERSIÓN PUBLICA

cubiertos y desnudos es deseable. La diferencia de formaciones se ha agrupado en cuatro clases, de acuerdo con lo presentado en la **Tabla 40**:

Tabla 38. Calidad de diversidad de formaciones vegetales.

Menor calidad	Clase 1	Valor asignado 1
	Clase 2	Valor asignado 2
	Clase 3	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Valor asignado 4

En el área de proyecto y en el área de influencia se encuentra el patio ferroviario como se observa en la **Figura 48**, por lo que se le asigna una clase 1 de menor calidad.

Figura 48. Vista panorámica del área de influencia.

Calidad visual de las formaciones vegetales. Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases, según lo indicado en la **Tabla 41**:

Tabla 39. Calidad visual.

Menor calidad	Clase 1	Valor asignado 1

VERSIÓN PÚBLICA

	Clase 2	Valor asignado 2
	Clase 3	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Valor asignado 4

En el área de proyecto y área de influencia carece de cobertura vegetal natural, sin embargo, cuenta con *Eucalyptus camaldulensis* (eucalipto), *Schinus molle* (pirul) y *Fraxinus americana* (fresno). Por estas condiciones se le asigna una clase 1 es decir una baja calidad visual de las formaciones vegetales.

Presencia de agua.

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma. Las categorías para este elemento se clasificaron según lo indicado en la **Tabla 42**.

Tabla 40 Calidad en presencia de agua.

Menor calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor calidad	Clase 2	Presencia	Valor asignado 1

El área de influencia directa cuenta con el Río Santiago a 50 m del sitio; este río es de carácter intermitente por lo que se le asigna una clase 1 que es menor calidad por la ausencia del recurso hídrico.

Grado de Urbanización.

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

Densidad de rutas. Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadriculas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (rutas nacionales y estatales asfaltadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que los caminos vecinales, más fácilmente disimulables. El cálculo realizado ha sido el siguiente: 5 x (Nº de cuadrículas con carreteras de 1º orden) + (Nº de cuadrículas con carreteras de 2º orden), los valores obtenidos se han agrupado en 4 intervalos, como se indica en la **Tabla 43**.

Tabla 41. Calidad con respecto al grado de urbanización.

Menor calidad	Clase 1	Mayor a 450	Valor asignado 1

VERSIÓN PÚBLICA

	Clase 2	De 250 - 450	Valor asignado 2
	Clase 3	De 100 a 250	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	De 0 a 100	Valor asignado 4

Alrededor del área de proyecto se encuentran el Boulevard Río Santiago, la calle Manuel Jose Othon, la calle 20 de Noviembre, la Vía México-Laredo, la Avenida México y la Calle Cuarta de Framboyanes; por lo que se le asigna una clase 3 o valor 3 (de 100 a 125) y tiene una menor calidad. *Densidad de población.* Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadriculas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos, como se indica en la **Tabla 44**. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Tabla 42. Calidad con respecto a la densidad de población.

Menor calidad	Clase 1	Mayor a 200	Valor asignado 1
	Clase 2	De 100-200	Valor asignado 2
	Clase 3	De 50-100	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	De 0 a 50	Valor asignado 4

En el área de estudio y en el área de influencia están dentro de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí; alrededor se encuentran las Colonias Insurgentes, Industrial Mexicana, Ferrocarrilera, Constitución, Fortín de Fundadores, Residencial Santiago y el Centro Histórico. Estas condiciones nos dan una clase 1 o valor 1 con menor calidad paisajística para esta categoría.

IV.2.4.2 Fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje.

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad del paisaje incorpora la posibilidad de la presencia de actividades urbanísticas y condiciona ámbitos selectivos sometidos a restricciones. La fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar, el espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los elementos que se evalúan para la determinación de la Fragilidad Visual pueden considerarse incluidos en tres grupos, según se muestra en la **Tabla 45**.

Tabla 43. Fragilidad de paisaje.

Pendiente	Índice Topográfico	Fragilidad del punto	Fragilidad visual del paisaje
Orientación			
	Suelo y cubierta Vegetal		
Tamaño		Fragilidad del entorno	
Forma			
Compacidad			

VERSIÓN PÚBLICA

Altura relativa			
		Accesibilidad	

<u>Fragilidad visual del punto.</u>

<u>Suelo y cubierta vegetal.</u> La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de está para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en tres tipos de menor a mayor fragilidad, según se indica en la **Tabla 46**.

Tabla 44. Fragilidad visual.

Menor Fragilidad	Baja	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Media	Formación dispersa y baja	Valor asignado 3
Mayor Fragilidad	Alta	Pastizales	Valor asignado 5

Tanto el área del proyecto como el área de influencia directa existen algunos árboles de formación media densa y de media altura. Estas condiciones nos marcan un valor de 3 con una fragilidad menor.

<u>Pendiente.</u> Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido dos categorías, según se indica en la **Tabla 47**.

Tabla 45. Calidad con respecto a las pendientes.

Menor Fragilidad	Baja	Pendiente menor al 1%	Valor asignado 1
Mayor Fragilidad	Alta	Pendiente mayor al 1%	Valor asignado 5

En las áreas de influencia (área de proyecto y buffer de 200 m) la pendiente promedio es del 0.9% por lo que se clasificó como de mayor fragilidad con un valor del 1.

<u>Orientación.</u> Las laderas asoleadas presentan mayor fragilidad por su exposición que las umbrías. La calidad de orientación se evalúa según se indica en la **Tabla 48.**

Tabla 46. Calidad con respecto a laderas.

Menor Fragilidad	Baja	Umbrío	Valor asignado 1
Mayor Fragilidad	Alta	Asoleado	Valor asignado 5

VERSIÓN PÚBLICA

En el predio, así como en sus alrededores no existen cerros en las cuales se puede apreciar las laderas asoleadas o umbrías sin embargo podemos decir que toda la zona se encuentra muy expuesta a la luz, el viento y otros factores climáticos, por lo que es completamente asoleada le asignamos una mayor fragilidad con un valor asignado de 5.

Fragilidad visual del entorno del punto.

Está comprendida por los factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto. Aquí entran los parámetros de la cuenca visual tanto en magnitud como en forma y complejidad.

Tamaño de la cuenca visual. Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. Se establecieron dos clases, según se indica en la **Tabla 49**.

Tabla 47. Calidad con respecto al tamaño de la cuenca.

Menor Fragilidad	Baja	Tamaño menor a 100 ha	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Tamaño mayor a 100 ha	Valor asignado 5

La cuenca visual para las áreas de influencia es menor a 100 ha, por lo que se clasifica este parámetro como de menor fragilidad con valor asignado de 1.

Compacidad de la cuenca. Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad, según se indica en la **Tabla 50**.

Tabla 48. Calidad con respecto a la compacidad de la cuenca.

Menor Fragilidad	Baja	Muchos huecos	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pocos huecos	Valor asignado 5

De acuerdo con los valores anteriores la complejidad morfológica de la cuenca es baja; ya que la mayor parte de los terrenos es plana con pocos huecos y no se puede ocultar visualmente las actividades que se desarrollen y se le asigna un valor de 1.

VERSIÓN PÚBLICA

Forma de la cuenca. Se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si es redondeada. Los criterios se evaluaron según se indica en la **Tabla 51.**

Tabla 49. Calidad con respecto a la forma de la cuenca.

Menor Fragilidad	Baja	Cuencas visuales redondeadas	Valor asignado 1
Mayor Fragilidad	Alta	Cuencas visuales elípticas	Valor asignado 5

Las formas de las cuencas visuales en el área de estudio tienen formas irregulares parecidas a las elípticas por lo que asignamos un valor de 5 lo que significa que presenta una mayor fragilidad.

Altura relativa del punto con respecto a su cuenca visual. Se establecieron dos clases de acuerdo con la ubicación altimétrica del punto en relación con su cuenca visual, según se indica en la **Tabla 52**.

Tabla 50. Calidad con respecto a la altimetría.

Menor Fragilidad	Baja	Puntos con cuenca a su mismo nivel	Valor asignado 1
Mayor Fragilidad	Alta	Puntos que están en desnivel con la cuenca	Valor asignado 5

La ubicación altimétrica para cualquier punto dentro de las áreas de influencia (área de proyecto y área de influencia) se encuentra al mismo nivel de la cuenca, por lo que se le asigna un valor de 1 lo que representa una menor fragilidad.

Accesibilidad.

Cuanto mayor es la accesibilidad mayor es la fragilidad. Se determinaron así tres clases de fragilidad según los accesos, como se indica en la **Tabla 53**.

Tabla 51. Calidad con respecto a los accesos.

Menor Fragilidad	Baja	Sin acceso	Valor asignado 1
	Media	Caminos vecinales o rutas no asfaltadas	Valor asignado 3
Mayor Fragilidad	Alta	Asentamientos urbanos o rutas	Valor asignado 5

VERSIÓN PÚBLICA

El acceso principal al sitio es por la entrada al Centro Deportivo Ferroviario en la intersección de Avenida México y Avenida de Tlaxcala, en San Luis Potosí. Estas condiciones nos marcan una fragilidad mayor con un valor medio de 5.

IV.2.4.3 Conclusión de paisaje.

El análisis de la evaluación de paisaje nos indica que las calificaciones de este para el área de influencia (Área de proyecto y buffer de 200 m) tienden a caer en las categorías de calidad baja y baja fragilidad, lo cual, de acuerdo a la metodología establecida por Solari y Cazorla, nos indica que el área puede ser utilizada para actividades que puedan causar impactos visuales muy fuertes; por lo que la afectación al paisaje derivado de las actividades del proyecto sería poco significativa. En la **Tabla 54** se puede observar un resumen de los resultados obtenidos en la ejecución de esta evaluación

Tabla 52. Factores de Calificación del Paisaje

FACTORES		CALIDAD	CLASE	CRITERIO	VALOR ASIGNADO	RESULTADO
CALIDAD EN EL PAISAJE						
Fisiografía		Menor	1	Formas simples	1	2
			2		2	
			3		3	
		Mayor	4	Formas complejas	4	
Vegetación y usos del suelo	Diversidad de formaciones	Menor	1	Zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos (cultivos, masas arboladas y vegetación nativa)	1	1
			2		2	
			3		3	
		Mayor	4	Mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa	4	
	Calidad visual de las formaciones vegetales	Menor	1	No hay vegetación autóctona, matorral con ejemplares arbóreos y cultivos tradicionales	1	1
			2		2	
			3		3	
		Mayor	4	Presencia de vegetación autóctona, matorral con ejemplares arbóreos y cultivos tradicionales	4	
Presencia de agua		Menor	1	Ausencia	0	**1**
		Mayor	2	Presencia	1	

PÚBLICA

FACTORES		CALIDAD	CLASE	CRITERIO	VALOR ASIGNADO	RESULTADO
Grado de Urbanización	Densidad de Rutas	Menor	1	Mayor a 450 cuadriculas ocupadas por carreteras	1	3
			2	De 250 - 450 cuadriculas ocupadas por carreteras	2	
			3	De 100 a 250 cuadriculas ocupadas por carreteras	3	
		Mayor	4	De 0 a 100 cuadriculas ocupadas por carreteras	4	
	Densidad de población	Menor	1	Mayor a 200 hab/km2	1	1
			2	De 100-200 hab/km2	2	
			3	De 50-100 hab/km2	3	
		Mayor	4	De 0 a 50 hab/km2	4	
FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE						
Fragilidad visual del punto	Suelo y cubierta vegetal	Menor	Baja	Formación arbórea densa y alta	1	3
			Media	Formación dispersa y baja	3	
		Mayor	Alta	Pastizales	5	
	Pendiente	Menor	Baja	Pendiente menor al 1%	1	1
		Mayor	Alta	Pendiente mayor al 1%	5	
	Orientación	Menor	Baja	Umbrío	1	**5**
		Mayor	Alta	Asoleado	5	
Fragilidad visual del entorno del punto	Tamaño de la cuenca visual	Menor	Baja	Tamaño menor a 100 ha	1	1
		Mayor	Alta	Tamaño mayor a 100 ha	5	
	Compacidad de la cuenca	Menor	Baja	Muchos huecos	1	1
		Mayor	Alta	Pocos huecos	5	
	Forma de la cuenca	Menor	Baja	Cuencas visuales redondeadas	1	**5**
		Mayor	Alta	Cuencas visuales elípticas	5	
	Altura relativa del punto con respecto a su cuenca visual.	Menor	Baja	Puntos con cuenca a su mismo nivel	1	1
		Mayor	Alta	Puntos que están en desnivel con la cuenca	5	
Accesibilidad		Menor	Baja	Sin acceso	1	**5**
		Media	Media	Caminos vecinales o rutas no asfaltadas	3	

FACTORES	CALIDAD	CLASE	CRITERIO	VALOR ASIGNADO	RESULTADO
	Mayor	Alta	Asentamientos urbanos o rutas	5	

Resultados en **negritas** representan un valor de calidad o fragilidad altas.

IV.3 Diagnóstico Ambiental Regional

El diagnostico ambiental está constituido por un conjunto de análisis y seguimientos que abarcan el estado ambiental de un ecosistema, la recopilación y análisis de datos de las condiciones actuales de factores ambientales como la geomorfología, suelo, calidad del agua (en el caso de estar presente), la evidencia de penetración antrópica (casas, caminos, brechas, basura, etc.). La evaluación de estos factores se realizó sobre el área del proyecto y sus colindancias; una vez que se obtuvieron los datos de dicha evaluación, se procede a interpretar el estado actual de la calidad ambiental, esto con la intención de conocer las condiciones actuales del área de proyecto y mostrar el escenario donde se pretenden realizar las actividades de la obra.

IV.3.1 Metodología

La metodología empleada para el diagnóstico ambiental fue mediante la evaluación *in situ*; la cual se describe a continuación:

Consiste en la ponderación de nueve factores físico-biótico-sociales (geoformas, suelo, calidad de agua, cubierta vegetal, naturalidad de la vegetación, presencia de ganado, presencia de cultivos, hábitat para la fauna y penetración antrópica) bajo una serie de criterios que permiten tener un acercamiento de las condiciones actuales del ambiente inmediato del área de estudio. Los resultados obtenidos, se calificaron con una escala cualitativa según los rangos mínimo y máximo de lo que sería un ambiente completamente alterado o bien, un ambiente en condiciones óptimas, como se indica en la **Tabla 55**.

Tabla 53. Escala de calidad ambiental.

Calidad	Puntuación obtenida
Muy alta	37.9-45
Alta	30.7-37.8
Media	23.5-30.6
Baja	16.3-23.4
Muy Baja	9-16.2

VERSIÓN PÚBLICA

IV.3.2 Resultados

De los factores ambientales evaluados, los más afectados son: “geoformas”, “cubierta de vegetación”, “naturalidad de vegetación”, “hábitat para la fauna” y “evidencia de penetración antrópica” ya que el polígono del proyecto se encuentra totalmente desarrollado y en operación desde 1948, situado en el centro histórico de la ciudad de San Luis Potosí, por lo que sus componentes naturales fueron impactados desde hace décadas. Por lo anterior, la fauna no se desarrolla naturalmente en el sitio y la poca flora existe es introducida. Adicionalmente, se considera que la “Penetración antrópica” es muy alta, ya que las colindancias del sitio son industrias y zonas habitacionales, así como la infraestructura ferroviaria existente.

En la **Tabla 56** se presenta un resumen que muestra la ponderación de los nueve factores y el valor definitivo obtenido de la evaluación.

Tabla 54. Evaluación del diagnóstico ambiental.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN	EVALUACIÓN
Geoformas	Original	5	1
	Escasamente modificadas	4	
	Moderadamente modificadas	3	
	Altamente modificadas	2	
	Totalmente modificada	1	
Suelo	Sin erosión	5	3
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	3	
	Altamente erosionado	2	
	Extremadamente erosionado	1	
Calidad del Agua	Sin contaminación aparente	5	2
	Ligera contaminación	4	
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	2	
	Extrema contaminación	1	
Cubierta Vegetal	Mayor al 100%	5	1
	75 - 100 %	4	
	50 - 75 %	3	
	25 - 50 %	2	
	Menor al 25 %	1	
Naturalidad de la Vegetación	Sin vegetación secundaria	5	1
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4	
	Igual vegetación natural que la secundaria	3	

PÚBLICA

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN	EVALUACIÓN
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2	
	Sólo vegetación secundaria	1	
Presencia de Ganado	Nula	5	5
	Escasa	4	
	Moderada	3	
	Alta	2	
	Muy alta	1	
Presencia de Cultivos	Nula	5	5
	Escasa	4	
	Moderada	3	
	Alta	2	
	Muy alta	1	
Hábitat para la fauna	Potencial muy alto	5	1
	Potencial alto	4	
	Potencial medio	3	
	Potencial bajo	2	
	Potencial muy bajo	1	
Evidencia de Penetración Antrópica (Casas, Caminos, Brechas, Basura, Etc.)	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Media	3	
	Alta	2	
	Muy alta	1	
Valor Total de Calidad Ambiental			**20**

El resultado del análisis ambiental realizado en campo (evaluación *in situ*), muestra que las condiciones ambientales para el área de estudio y sus colindancias sobre el proyecto, se sitúa en una calidad ambiental “Baja” con un valor total de 20 unidades.

De manera general, se puede concluir que el área donde se pretenden realizar las actividades del proyecto se encuentra modificada o alterada biológicamente debido al desarrollo urbano de la zona. Estas actividades han propiciado que la vegetación y fauna natural del área haya sido desplazada del área del proyecto, presentándose mayormente vegetación introducida y sólo algunos avistamientos de especies animales.

VERSIÓN

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

V.1.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales adversos de probable ocurrencia por el proyecto "Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 AL B-527+072" en San Luis Potosí, se utilizaron dos métodos de matrices distintas pero complementarias entre sí. La primera es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables; la segunda matriz evalúa dichos impactos y los caracteriza de acuerdo con el beneficio o perjuicio ejercido tanto sobre el área de proyecto como en el SAR del proyecto. Estos métodos se describen más ampliamente en las siguientes secciones de este estudio.

Con la Matriz de Interacción se identifican los impactos con base en la interacción entre los parámetros ambientales que componen al sistema ambiental y las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto reconfiguración del Patio San Luis Potosí.

Para el caso de la identificación de los parámetros del SAR, se tomó como base la lista de indicadores de impacto definidos por el Instituto Batelle-Columbus, el cual considera 78 parámetros ambientales, merecedores de considerarse por separado, que nos indican además la representatividad del impacto ambiental derivada de las acciones consideradas. Estos 78 parámetros se ordenan en primera instancia según 18 componentes ambientales agrupados en cuatro categorías ambientales, como se muestran en la **Tabla 57**.

Tabla 55. Categorías, Componentes y Parámetros

Categoría	Componente	Parámetros
Ecología	Especies y Población Terrestres	Pastizales
		Sembradíos
		Vegetación natural
		Especies plaga
		Aves de caza
	Especies y Población Acuática	Pescaderías comerciales
		Vegetación natural
		Especies plaga
		Pesca deportiva
		Aves pescadoras
	Hábitat y Comunidades Terrestres	Índice de cadena alimenticia
		Uso del suelo

SIÓN PÚBLICA

Categoría	Componente	Parámetros
		Especies raras y en peligro
		Diversidad de especies
	Hábitat y Comunidades Acuáticas	Índice de cadena alimenticia
		Especies raras y en peligro
		Características del cuerpo de agua
		Diversidad de especies
	Ecosistemas	Ecosistemas
Factores Fisicoquímicos (Contaminación)	Contaminación del agua	Pérdida hidrológica de la cuenca
		Demanda Bioquímica de Oxígeno
		Oxígeno disuelto
		Coliformes fecales
		Carbón inorgánico
		Nitrógeno inorgánico
		Fosfato inorgánico
		Pesticidas
		pH
		Variación del flujo
		Temperatura
		Sólidos disueltos totales
		Sustancias tóxicas
		Turbidez
	Contaminación del aire	Monóxido de Carbono
		Dióxido de Carbono
		Hidrocarburos
		Óxidos de nitrógeno
		Materia Particulada
		Oxidantes fotoquímicos
		Óxidos de azufre
	Contaminación del suelo	Uso de suelo
		Erosión del suelo
	Contaminación por ruido	Ruido
Estéticos	Terreno	Geología de la superficie
		Relieve y Topografía
		Anchura y alineación
	Aire	Olores y vistas
		Sonidos
	Agua	Apariencia del agua
		Interfase agua-suelo
		Materia olorosa y flotante
		Área superficial del agua
		Litoral vegetado y geológico
	Biota	Animales domésticos
		Animales silvestres
		Diversidad de especies vegetales
		Variedad de las especies
	Objetos Antropológicos	Objetos antropológicos
	Composición	Efecto de la composición
		Composición única

Categoría	Componente	Parámetros
Interés Humano y Social	Educación/ Científico	Arqueológico
		Ecológico
		Geológico
		Hidrológico
	Históricos	Arquitectura y estilos
		Eventos
		Personas
		Religiones y culturas
		Fronteras
	Culturales	Indígenas
		Otros grupos étnicos
		Grupos religiosos
	Humor/ Atmósfera	Temor/inspiración
		Aislamiento/soledad
		Misterio
		Unidad con la naturaleza
	Patrones de Vida	Oportunidades de empleo
		Vivienda
		Interacción social

Adicionalmente, con ayuda de especialistas y tomando en cuenta datos bibliográficos, se definieron las actividades principales que se realizarán durante todas las etapas del proyecto, las cuales comprenden la etapa de preparación del sitio, la etapa de construcción, la etapa de limpieza y abandono del sitio y la etapa de operación y mantenimiento. En la **Tabla 58** se muestran las actividades relacionadas a estas etapas.

VERSIÓN PU

Tabla 56. Actividades de acuerdo con la etapa del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Desmonte y Despalme Operación de maquinaria Instalación de obras provisionales Requerimiento de mano de obra	Tratamiento del terreno natural Construcción de Terraplenes Colocación de Sub-balasto Desmantelamiento y recobro de herrajes Trazo, nivelación y control topográfico Instalación de durmientes Armado de vía y fijación Instalación de juego de cambios Construcción de obras civiles asociadas Requerimiento de mano de obra
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	**ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**
Circulación y maniobra de trenes Mantenimiento y conservación	Desmantelamiento de obras provisionales Limpieza del sitio Retiro de maquinaria Aplicación de medidas de mitigación

Para formar la matriz se colocaron las actividades en forma horizontal y los parámetros de forma vertical. Posteriormente se procede a llenar la matriz marcando con un *1* la casilla donde se identifique una interacción entre actividad y parámetro, y con un *0* donde no exista interacción.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

De acuerdo con lo descrito previamente, se construyó la matriz de interacciones en base a la experiencia de los especialistas que participaron en el ejercicio de evaluación y la bibliografía consultada, identificando sobre que parámetro ambiental incide cada una de las actividades del proyecto. Revisando cada categoría, componente y parámetro de la **Tabla 56**, para la selección de aquellos que se seleccionarían se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones sobre el proyecto:

- En la Categoría Ecología, se seleccionaron los componentes y parámetros relacionados con las especies terrestres que serán afectadas debido al desmonte y despalme y las actividades de construcción, y que éstas no podrán regresar en su totalidad por que el suelo será ocupado por la operación de la vía principal secundaria. Se consideró que la vegetación es secundaria, que no se encontraron especies protegidas y que el sitio actualmente ya se encuentra en operación, por lo que las interacciones del ecosistema ya habían sido perturbadas con anterioridad. Con respecto a las especies plaga, se considera que la operación del proyecto prevendrá el desarrollo de estas, al llevar a cabo la ejecución de programas regulares de limpieza y mantenimiento del derecho de vía.

VERSIÓN PÚ

- Los componentes y parámetros seleccionados para la categoría de Factores Fisicoquímicos fueron seleccionados considerando el uso actual de la zona, que es dentro del derecho de vía concesionado a la empresa.
    - Fueron tomados en cuenta todos aquellos parámetros que se verán afectados con las actividades que se serán llevadas a cabo durante el proyecto, como la emisión de contaminantes a la atmosfera producto de la combustión en los motores de vehículos a utilizar durante las primeras etapas del proyecto. A pesar de que las emisiones provenientes de los trenes son fuentes móviles y debieron haber sido evaluadas cuando se instaló la vía existente, estas se evaluarán con el objetivo de llevar a cabo una apreciación más completa y objetiva.
    - Los parámetros Pérdida Hidrológica de la Cuenca y Variación del Flujo fueron seleccionados debido al cambio en la tasa de infiltración de agua y escurrimiento superficial al llevarse a cabo la remoción de vegetación en el área del proyecto y colocar material de relleno que obstruya el flujo natural de los escurrimientos.
    - El parámetro de Contaminación por Ruido es considerado debido al ruido que se generará durante la preparación del sitio y actividades de construcción durante la instalación de la vía férrea por la maquinaria pesada. Asimismo, se considerará el ruido que se generará por los trenes al aumentarse el tráfico de estos por las maniobras que se realicen en la reconfiguración del patio. Es importante mencionar que actualmente esta vía ya es transitada por lo que el área de influencia ya se encuentra impactada.
    - La Contaminación del Suelo podría ocurrir en el caso de un derrame de sustancias químicas entrando en contacto con el suelo desnudo. Este parámetro fue tomado en cuenta, aunque la posibilidad de ocurrencia sea baja debido a los procedimientos de manejo que se implementarán, las instalaciones provisionales para su almacenamiento y el equipo de respuesta a derrames con los que se contarán. Dentro de este componente, se considera también la generación de residuos y el manejo de sustancias peligrosas. Adicionalmente se consideró el parámetro de erosión del suelo, debido a los trabajos de despalme y de colocación de balasto y sub-balasto.
- En la categoría de Factores Estéticos, si bien se ha concluido que el valor paisajístico del sitio es pobre, habrá cambios notorios en el terreno y la vista, principalmente por el relleno del sitio con materiales para el balasto y sub-balasto. Los parámetros de objetos antropológicos y composición no fueron evaluados dado que no se tiene evidencia que el sitio tuviera algún valor histórico o de composición única.
- Con respecto a la Categoría Interés Humano se contempló la componente de Patrones de Vida y dentro de esta, los parámetros de oportunidades de empleo, vivienda e interacción social fueron considerados porque el desarrollo de proyectos como este permite el empleo formal y la interacción entre poblaciones de los alrededores.

VERSIÓN PÚBLICA

Una vez realizado este ejercicio, se colocó un “1” en aquellas actividades que tendrán una afectación en el parámetro evaluado, dando como resultado la Matriz de Interacciones presentada en la **Tabla 59**.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 57. Matriz de Interacciones.

			ETAPAS DEL PROYECTO																			
			Preparación del Sitio				Construcción										Limpieza y abandono del sitio				Operación y Mantenimiento	
Categoría	Componente	Parámetro	Desmonte y Despalme	Operación de maquinaria	Instalación de obras provisionales	Requerimiento de mano de obra	Tratamiento del terreno natural	Construccion de Terraplenes	Colocación de Sub-balasto	Desmantelamiento y recobro de herrajes	Trazo, nivelación y control topográfico	Instalación de durmientes	Armado de vía y fijación	Instalación de juego de cambios	Construcción de obras civiles asociadas	Requerimiento de mano de obra	Desmantelamiento de obras provisionales	Limpieza del sitio	Retiro de maquinaria	Aplicación de medidas de mitigación	Circulación y maniobra de trenes	Mantenimiento y conservación
Ecología	Especies y Población Terrestres	Pastizales	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sembradíos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Vegetación natural	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		Especies plaga	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
		Aves de caza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Especies y Población Acuática	Pescaderías comerciales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Vegetación natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Especies plaga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Pesca deportiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Aves pescadoras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hábitat y Comunidades Terrestres	Índice de cadena alimenticia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Uso del suelo	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
		Especies raras y en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diversidad de especies	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hábitat y Comunidades Acuáticas	Índice de cadena alimenticia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Especies raras y en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Características del cuerpo de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diversidad de especies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ecosistemas	Ecosistemas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Factores Fisicoquímicos (Contaminación)	Contaminación del agua	Pérdida hidrológica de la cuenca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Demanda Bioquímica de Oxígeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Oxígeno disuelto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Coliformes fecales	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Carbón inorgánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Nitrógeno inorgánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Fosfato inorgánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Pesticidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		pH	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Variación del flujo	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sólidos disueltos totales	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sustancias tóxicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Turbidez	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VERSIÓN PÚBLICA

			ETAPAS DEL PROYECTO																			
			Preparación del Sitio				Construcción										Limpieza y abandono del sitio				Operación y Mantenimiento	
Categoría	Componente	Parámetro	Desmonte y Despalme	Operación de maquinaria	Instalación de obras provisionales	Requerimiento de mano de obra	Tratamiento del terreno natural	Construccion de Terraplenes	Colocación de Sub-balasto	Desmantelamiento y recobro de herrajes	Trazo, nivelación y control topográfico	Instalación de durmientes	Armado de vía y fijación	Instalación de juego de cambios	Construcción de obras civiles asociadas	Requerimiento de mano de obra	Desmantelamiento de obras provisionales	Limpieza del sitio	Retiro de maquinaria	Aplicación de medidas de mitigación	Circulación y maniobra de trenes	Mantenimiento y conservación
Factores Fisicoquímicos (Contaminación)	Contaminación del aire	Monóxido de Carbono	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
		Dióxido de Carbono	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
		Hidrocarburos	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
		Óxidos de nitrógeno	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
		Materia Particulada	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
		Oxidantes fotoquímicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Óxidos de azufre	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
	Contaminación del suelo	Uso de suelo	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
		Erosión del suelo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Contaminación por ruido	Ruido	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
Estéticos	Terreno	Geología de la superficie	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Relieve y Topografía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		Anchura y alineación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aire	Olores y vistas	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
		Sonidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agua	Apariencia del agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Interfase agua-suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materia olorosa y flotante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Área superficial del agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Litoral vegetado y geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Biota	Animales domésticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Animales silvestres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diversidad de especies vegetales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Variedad de las especies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Objetos	Objetos antropológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Composición	Efecto de la composición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Composición única	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interés Humano y Social	Educación/ Científico	Arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ecológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Hidrológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Históricos	Arquitectura y estilos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Personas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Religiones y culturas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Fronteras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VERSIÓN PÚBLICA

			ETAPAS DEL PROYECTO																			
			Preparación del Sitio				Construcción										Limpieza y abandono del sitio				Operación y Mantenimiento	
Categoría	Componente	Parámetro	Desmonte y Despalme	Operación de maquinaria	Instalación de obras provisionales	Requerimiento de mano de obra	Tratamiento del terreno natural	Construccion de Terraplenes	Colocación de Sub-balasto	Desmantelamiento y recobro de herrajes	Trazo, nivelación y control topográfico	Instalación de durmientes	Armado de vía y fijación	Instalación de juego de cambios	Construcción de obras civiles asociadas	Requerimiento de mano de obra	Desmantelamiento de obras provisionales	Limpieza del sitio	Retiro de maquinaria	Aplicación de medidas de mitigación	Circulación y maniobra de trenes	Mantenimiento y conservación
Interés Humano y Social	Culturales	Indígenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Otros grupos étnicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Grupos religiosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Humor/ Sensaciones	Temor/inspiración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Aislamiento/soledad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Misterio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Unidad con la naturaleza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Patrones de Vida	Oportunidades de empleo	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Vivienda	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Interacción social	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

VERSIÓN PÚBLICA

Analizando los resultados de la matriz de Interacción, se identificaron un total de 155nteracciones. Clasificando las interacciones por componente ambiental, se obtienen los resultados mostrados en la **Tabla 60** y la **Figura 49**.

Tabla 58. Interacciones por componente ambiental.

CATEGORIA	COMPONENTE AMBIENTAL	No. DE INTERACCIONES
Ecología	Especies y Población Terrestres	15
	Hábitat y Comunidades Terrestres	19
Factores Fisicoquímicos (Contaminación)	Contaminación del agua	7
	Contaminación del aire	66
	Contaminación del suelo	9
	Contaminación por ruido	15
Estéticos	Terreno	6
	Aire	15
Interés Humano y Social	Patrones de Vida	7
TOTAL		**159**

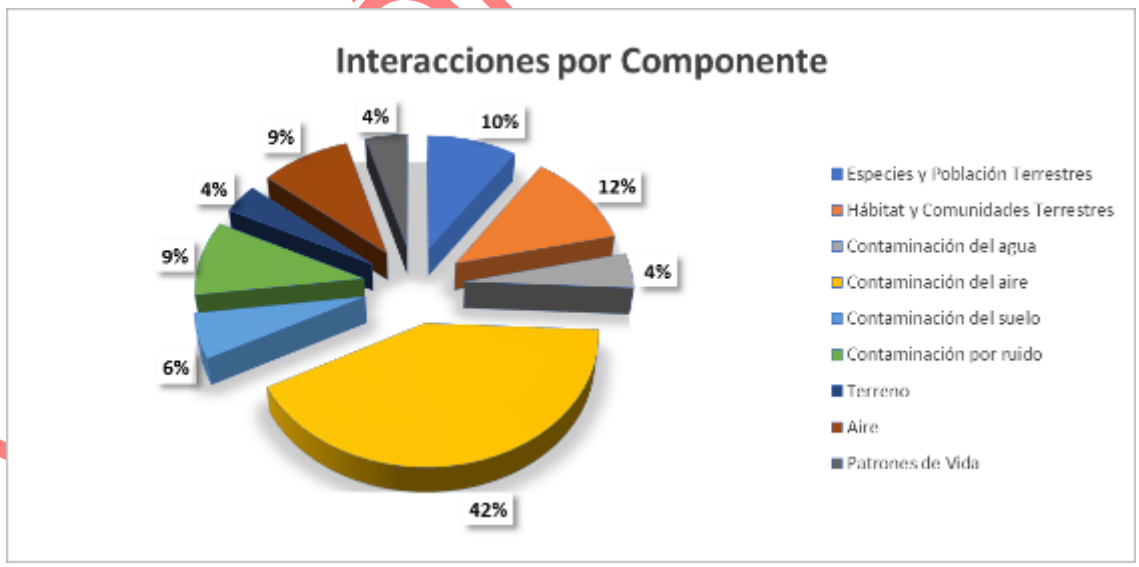


Figura 49. Interacciones por componente.

Se observa que donde se localizó un mayor número de interacciones fue en el componente Aire con el 40% de las interacciones. Estas interacciones, se identificaron sobre todo en la etapa de construcción por la operación de la maquinaria, seguido de hábitat y comunidades terrestres con el 12%, principalmente por la etapa de preparación del sitio por las actividades desmonte y despalme; el resto de las interacciones se distribuye en los demás componentes.

Clasificando las interacciones por etapa se encontraron que éstas están distribuidas como se muestran en la **Tabla 61** y la **Figura 50**:

Tabla 59. Distribución de interacciones.

ETAPA DEL PROYECTO	NO. DE INTERACCIONES
Preparación del Sitio	35
Construcción	84
Limpieza y abandono del sitio	23
Operación y Mantenimiento	17
TOTAL	**159**

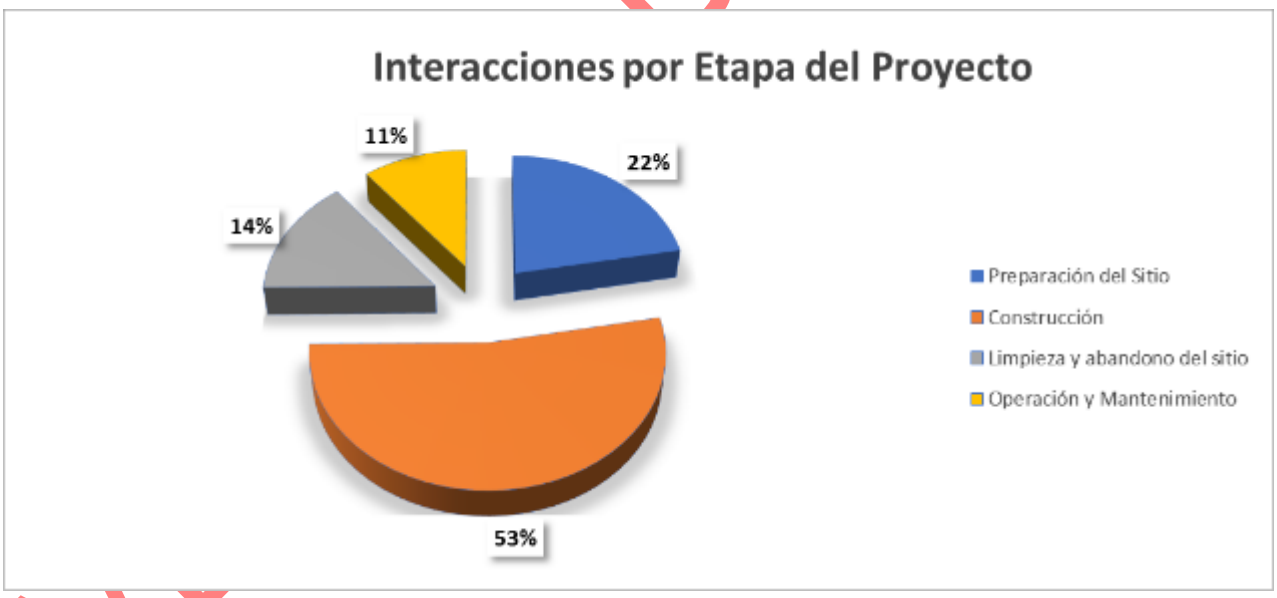


Figura 50. Interacciones por etapa.

En este caso las interacciones se encuentran en su mayoría en la etapa de construcción con más de la mitad de las interacciones; seguida de la preparación del sitio; esto debido a las actividades de movimientos de material.

V.2.1 Indicadores de impacto y de Cambio Climático.

Derivado del análisis de la Matriz de Interacciones y las consideraciones descritas en la Sección V.2, en la **Tabla 62** se muestran los parámetros que serán afectados de alguna manera durante la vida útil del proyecto.

Tabla 60. Parámetros de acuerdo con el componente y categoría a la que pertenecen.

Categoría	Componente	Parámetros
Ecología	Especies y Poblaciones Terrestres	Pastizales
		Vegetación natural
		Especies plaga
	Hábitat y Comunidades Terrestres	Uso del suelo
		Diversidad de especies
Factores Fisicoquímicos	Contaminación del agua	Pérdida hidrológica de la cuenca
		Variación del flujo
	Contaminación del aire	Monóxido de Carbono
		Dióxido de Carbono
		Hidrocarburos
		Óxidos de nitrógeno
		Materia Particulada
		Óxidos de azufre
	Contaminación del suelo	Uso de suelo
		Erosión del suelo
	Contaminación por ruido	Ruido
Estéticos	Terreno	Geología de la superficie
		Relieve y Topografía
	Aire	Olores y vistas
	Patrones de Vida	Oportunidades de empleo
		Vivienda
		Interacción social

Posteriormente, con la matriz de Importancia de Impacto desarrollada por V. Conesa Fernández-Vítora (1996) se evalúan las interacciones identificadas con la matriz anterior. El método para elaborar la matriz utiliza 11 criterios, mencionados en la **Tabla 63**, cada uno de los cuales tiene una escala de valores numérica con la que es posible determinar la importancia del impacto, así como la categoría en que se encuentra y de esa forma proponer las medidas de mitigación adecuadas en cada caso. La matriz de impacto se forma colocando los parámetros afectados con alguna interacción de forma vertical y los criterios de forma horizontal.

Tabla 61. Criterios para la elaboración de la Matriz de impacto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Naturaleza (+) o (-)	El signo del impacto describe si éste es benéfico o perjudicial sobre el parámetro evaluado. También podría incluirse un tercer signo (x) que representaría un impacto previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos, también representaría efectos asociados con eventos externos al proyecto, que sólo a través de un estudio global de todos ellos sería posible conocer su naturaleza.
Intensidad (IN)	Este es el grado de incidencia de la acción sobre el parámetro. La escala de valores comprende del 1 al 12, donde 12 representa una destrucción total del parámetro en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores entre estos números representan situaciones intermedias
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En caso de que el efecto sea puntual, pero en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.
Momento (MO)	Este es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el parámetro evaluado. Cuando el plazo sea nulo, el momento será inmediato. Si es menor a 1 año tendrá valor de 4 (corto plazo), de 1 a 5 años de 2 (medio plazo) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años tendrá valor de 1 (largo plazo)
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo supuesto que permanecerá el impacto desde su aparición hasta el momento que retornaría a las condiciones iniciales, ya sea de forma natural o por acciones correctivas. Si la permanencia es menor a 1 año, tendrá valor de 1 (fugaz), si es de 1 a 10 años será de 2 (temporal), y si persiste por más de 10 años se considera permanente con valor de 4. La persistencia es independiente de la reversibilidad.
Reversibilidad (RV)	Esta es la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos descritos en el parámetro anterior.
Recuperabilidad (MC)	Es la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medio de la introducción de medidas correctoras. Si el efecto es totalmente recuperable, tiene valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) se le asigna valor (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será (4)
Sinergia (SI)	Con éste se contempla la conjunción de dos o más impactos simples provocados por acciones simultáneas, bajo la premisa de que su efecto es mayor al que se esperaría por las acciones de forma independiente. Cuando una acción no es sinérgica se toma

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
	el valor de (1) si es de sinergia moderada toma valor de (2), cuando la sinergia es alta es (4)
Acumulación (AC)	Este se refiere al incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando la acción que lo genera persiste continua o reiteradamente. Si la acción no produce efectos acumulativos el valor es (1), el caso contrario tiene valor de (4)
Efecto (EF)	Este parámetro parte de la relación causa-efecto. El efecto puede ser primario o directo cuando es consecuencia inmediata de la acción, tomando valor de (4). Es indirecto o secundario cuando intervienen efectos primarios para la manifestación del efecto final, este caso tiene valor de (1)
Periodicidad (PR)	Esta es la regularidad con que se presenta el impacto; si se presenta de forma cíclica se asigna valor de (2), si es continuo o constante (4) y si se presenta de forma irregular o discontinuo tiene valor de (1)

Con la asignación de valores a los criterios anteriores dentro de la matriz, se procede a calcular la Importancia del Impacto (I) utilizando la formula siguiente:

$$I = (3\ IN + 2\ EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

El resultado obtenido de la ecuación se valora de acuerdo con **Tabla 64**.

Tabla 62. Valoración de impacto.

TIPO DE IMPACTO	VALORES	COLOR ASIGNADO EN LA MATRIZ
Irrelevante	25	
Moderado	25 a 50	
Severo	50 a 75	
Crítico	+ 75	

En las siguientes secciones se mostrarán los resultados de la aplicación de esta metodología para los parámetros en donde se ubicó alguna interacción.

V.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Con las interacciones identificadas entre las actividades del proyecto y los parámetros del sistema, se compone la Matriz de Importancia; la cual se muestra en la **Tabla 65.** Los tipos de impactos pueden ser: irrelevantes, moderados, severos o críticos de acuerdo con el valor encontrado con la ecuación de la Importancia del Impacto (I).

.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 63. Matriz de Importancia Ambiental

Categoría	Componente	Parámetro	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Categoría
Ecología	Especies y Población Terrestres	Pastizales	Desmonte del área del proyecto	-	4	1	4	4	4	1	1	4	2	2	**36**	
		Vegetación natural	Despalme del área del proyecto	-	4	1	4	4	4	1	1	4	2	4	**38**	
		Especies plaga	Eliminación de especies potencialmente peligrosas	+	1	1	2	4	4	1	1	4	2	2	**25**	
	Hábitat y Comunidades Terrestres	Uso del suelo	Ocupación del suelo natural para el desarrollo del proyecto	-	8	1	4	4	4	1	1	4	4	4	**52**	
		Diversidad de especies	Pérdida de hábitat y modificación para la fauna	-	1	1	2	4	4	1	1	4	2	4	**27**	
			Pérdida de hábitat y modificación para la flora	-	4	1	2	4	4	1	1	4	2	4	**36**	
Factores Fisicoquímicos	Contaminación del agua	Perdida Hidrológica de la Cuenca	Cambio en la tasa de infiltración de agua y escurrimiento superficial	-	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	**20**	
	Contaminación del aire	Monóxido de Carbono	Generación de CO por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	2	2	1	4	4	4	2	**43**	
		Dióxido de Carbono	Generación de CO2 por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	2	2	1	4	4	4	2	**43**	
			Generación de CO2 por consumo de combustible para el tren	-	2	4	4	1	1	1	4	4	2	1	**32**	
		Hidrocarburos	Generación de HC por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	2	2	1	4	4	4	2	**43**	
		Óxidos de nitrógeno	Generación de NOx por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	2	2	1	4	4	4	2	**43**	
		Materia Particulada	Generación de PM por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	2	2	1	4	4	4	2	**43**	
		Materia Particulada	Generación de PM por movimiento de tierra	-	8	4	4	2	2	2	4	4	4	2	**56**	
		Óxidos de azufre	Generación de SOx por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	2	2	1	4	4	4	2	**43**	
	Contaminación del suelo	Uso de suelo	Generación de Residuos No Peligrosos	-	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	**24**	
			Generación de Residuos Peligrosos	-	8	2	4	2	2	2	1	4	2	2	**47**	
			Derrames de hidrocarburos (aceites, combustibles, grasas, etc.)	-	8	2	4	4	4	2	4	4	1	2	**53**	
		Erosión del suelo	Perdida de cobertura	-	6	1	4	4	4	1	1	4	1	2	**41**	
			Deposición de materiales pétreos ajenos al medio	-	8	2	4	4	4	1	1	4	2	4	**52**	
	Contaminación por ruido	Ruido	Generación de ruido por trabajo de obra y maquinaria	-	6	2	4	2	2	1	1	4	4	2	**42**	
			Generación de ruido por las maniobras del tren	-	4	2	4	2	2	1	4	4	4	2	**39**	
Estético	Terreno	Geología de la superficie	Cambio en la apariencia de la superficie	-	6	2	4	4	4	1	1	4	2	4	**46**	
		Relieve y Topografía	Modificación del relieve	-	4	1	4	4	4	1	1	4	4	4	**40**	
	Aire	Olores y vistas	Modificación de la vista actual	-	6	1	4	4	4	1	1	4	4	4	**46**	
Interés Humano y Social	Patrones de Vida	Oportunidades de empleo	Contratación de personal de la región	+	8	1	4	2	2	2	1	4	2	2	**45**	
		Vivienda	Prestaciones de ley	+	8	1	2	2	2	2	1	4	2	2	**43**	
		Interacción social	Modificación o mejora de las vías de comunicación	+	2	1	2	1	1	1	4	1	2	2	**22**	

VERSIÓN PÚBLICA

Como se puede observar en la **Figura 51**, para este proyecto la mayor parte de los impactos fueron del tipo moderado (72%) seguido por los impactos irrelevantes (14%) y severos (14%); no se presentan impactos críticos.

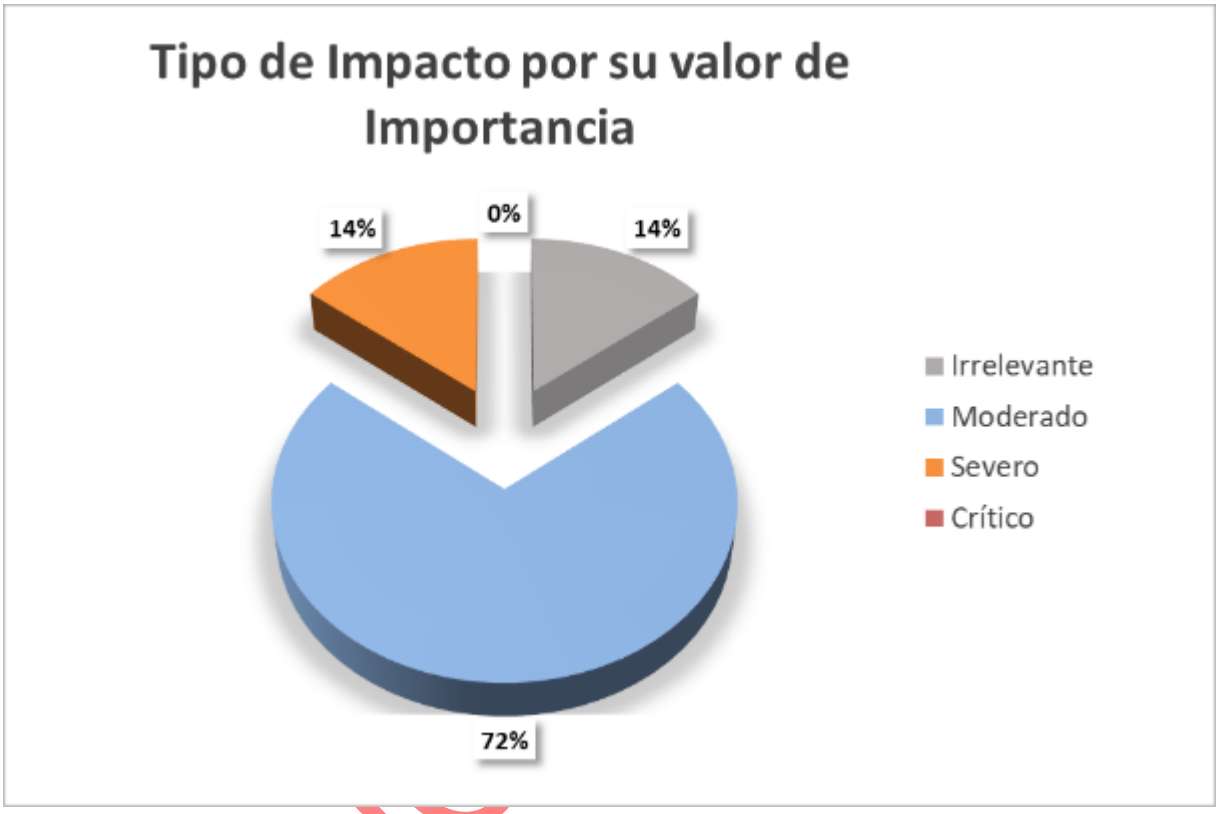


Figura 51. Tipo de impacto por su valor de importancia.

En su mayoría, los impactos que se identificaron son de naturaleza perjudicial sobre el parámetro evaluado, por lo que se deberán aplicar medidas de mitigación y compensación que permitan disminuir su importancia. Los impactos que fueron evaluados como benéficos son aquellos relacionados con los patrones de vida de la comunidad (empleo, vivienda, interacción social) y el control de especies plagas; considerados con importancia de irrelevante a moderada.

V.4 IMPACTOS SEVEROS.

Los impactos severos son aquellos en los que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado. En esta evaluación, son impactos severos

VERSIÓN

aquellos cuyo valor de Importancia del Impacto alcanza un valor superior a 50, pero menor a 75. En la **Tabla 66** se muestran los impactos severos identificados para este proyecto.

Tabla 64. Impactos Severos identificados

Categoría	Componente	Factor	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Categoría
Ecología	Hábitat y Comunidades Terrestres	Uso del suelo	Ocupación del suelo natural para el desarrollo del proyecto	-	8	1	4	4	4	1	1	4	4	4	**52**	
Factores Fisicoquímicos	Contaminación del aire	Materia Particulada	Generación de PM por movimiento de tierra	-	8	4	4	2	2	2	4	4	4	2	**56**	
	Contaminación del suelo	Uso de suelo	Derrames de sustancias químicas peligrosas	-	8	2	4	4	4	2	4	4	1	2	**53**	
	Contaminación del suelo	Erosión del suelo	Deposición de materiales pétreos ajenos al medio	-	8	2	4	4	4	1	1	4	2	4	**52**	

Se puede observar que las componentes que más se verán afectadas por el desarrollo del proyecto son las relacionadas con los parámetros de contaminación del suelo y del aire. Estos impactos ocurrirán durante las etapas de preparación y construcción del sitio por las actividades de desmonte y despalme de vegetación secundaria que actualmente ocupa el terreno, por el movimiento de tierra para construir los terraplenes, por el acarreo de materiales para la colocación de material pétreo del balasto y sub-balasto y por el riesgo de que alguna de la maquinaria que estará utilizando diversos combustibles y aceites pudiera presentar una fuga que ocasiona contaminación en el suelo.

V.5 IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales son aquellos que tienen la posibilidad de persistir después de ser aplicadas las medidas de mitigación propuestas para el proyecto; estos impactos carecen de medidas correctivas, impactos que se mitigan parcialmente e impactos que tienen nivel de importancia irrelevante, por lo que no se consideran para medidas de mitigación o corrección.

Modificación del relieve y cambio de la apariencia de la superficie.

Para la reconfiguración del patio se requieren alineaciones horizontales y verticales de material a fin de conformar terraplenes y alcanzar el nivel del camino existente; por esta razón la modificación del relieve es permanente y el impacto persistirá aún terminando las actividades del proyecto. Por lo tanto, este impacto, aunque es residual, tiene un carácter moderado.

Perdida de hábitat y modificación por desmonte y despalme

En el polígono de la reconfiguración del patio existe poca fauna silvestre debido a que se encuentra totalmente inmerso en la ciudad y los corredores de fauna silvestre ya habían sido interrumpidos. Sin embargo, se considera que la construcción impactara la fauna doméstica y nociva.

VERSIÓN PÚBLICA

Generación de Residuos de Manejo Especial y Peligrosos.

Este impacto será controlado durante las etapas de preparación y construcción del sitio y persistirá durante toda la etapa de operación del proyecto, sin embargo, la generación de residuos y el uso de sustancias químicas en esta última etapa será mínimo ya que solamente se generarán o usarán durante las actividades de mantenimiento a las vías. Es importante mencionar que las actividades de mantenimiento incluyen la inspección visual anual del estado de las vías, por lo que no se llevarán a cabo de manera periódica. Los residuos generados serán manejados adecuadamente y dispuestos fuera del sitio por medio de empresas autorizadas por las autoridades respectivas.

Modificación de la vista actual.

Dentro de la matriz de importancia de impactos estos quedan clasificados como moderados, básicamente a razón de que el paisaje natural ya fue modificado con las vías existentes, por lo que la construcción no implica una modificación drástica; sin embargo, se considera residual puesto que las vías son un cuerpo ajeno al paisaje natural y se percibirá el cambio.

V.6 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

El impacto acumulativo incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción que lo provoca, o al interactuar ésta con otros impactos similares ocurridos en el pasado o que ocurren en el presente.

Generación de Materia Particulada y Gases de Combustión en la atmosfera.

La dispersión de partículas (polvo) y la generación de gases de combustión tendrá lugar desde que se inicie la etapa de preparación del sitio y construcción (debido a movimientos de material) hasta la etapa de operación (debido al tránsito ferroviario). Estos impactos pueden llegar a ser severos para la salud humana y de otras especies, debido a su acumulación en el tiempo. El 28 de diciembre del 2018 la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental alertó por primera vez sobre el incremento de partículas suspendidas en la atmósfera, las cuales pueden depositarse en los pulmones ocasionando enfermedades crónicas respiratorias. Si no se aplican las medidas de mitigación pertinentes, puede esperarse que la concentración de estas partículas durante el desarrollo del proyecto se eleve arriba de los límites establecidos por las normas de la Secretará de Salud.[4]

Generación de ruido por las maniobras del tren.

Para la reconfiguración del patio, se espera un aumento en la generación de ruido por el incremento del número de maniobras que podrán realizarse y con el aumento de la actividad en la zona. Este impacto es moderado, y se prevé que no sobrepase los límites definidos en la normatividad

[4] Azarmi F., Kumar P., Marsh D., Fuller G.(2016) Assessment of the long-term impacts of PM10 and PM2.5 particles from construction works on surrounding areas. Environ Sci Process Impacts;18(2):208-21

VERSIÓN PÚBLICA

correspondiente, sin embargo, el impacto será permanente al comenzar la etapa de operación y será acumulativo, con relación al aumento de maniobras.

Modificación o mejora de las vías de comunicación.
Para la reconfiguración del patio significa una mejora en la estructura de las vías de comunicación locales; lo cual promueve la agilización del transporte y el impulso a la economía local. Este impacto por ser de carácter benéfico no requiere de una medida de mitigación.

V.7 CONCLUSIONES

El proyecto se pretende desarrollar sobre el Derecho de Vía concesionado a KCSM que se encuentra en operación actualmente, por lo que el proyecto se establecerá en un área designada para tales fines con anterioridad. Con la evaluación de impactos ambientales se determinó que, de los parámetros evaluados dentro del escenario “con proyecto y sin medidas de mitigación”, se encontraron 28 impactos de los cuales 4 son irrelevantes, 20 moderados, 4 severos y 0 críticos.

De los impactos identificados, 4 son positivos, lo que representa el 14% y el 86% negativos siendo estos mitigables para las actividades del proyecto; ya que el entorno presenta afectación por actividades antropogénicas teniendo como resultado una calidad ambiental baja. Entre los impactos positivos se puede enumerar la influencia positiva en la comunidad al aportar oportunidades de empleo tanto directos como indirectos y el subsecuente aprovechamiento económico que disfrutarán los prestadores de servicio relacionados con la operación y mantenimiento del proyecto.

Se observa que la etapa de preparación del sitio y construcción es donde se generará el mayor número de impactos negativos, disminuyendo durante la etapa de operación. Es importante enfatizar que casi todos los impactos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción son de carácter temporal, viéndose alterado el parámetro ambiental sólo durante el tiempo en que se mantenga la actividad o durante cierto tiempo posterior a finalizada dicha acción, mismos que serán mitigados mediante acciones de prevención y obras adicionales.

Como impactos severos se identificaron aquellos relacionados con las emisiones a la atmósfera provenientes de las actividades de construcción, la posible contaminación del suelo por derrames accidentales de sustancias químicas, la deposición de materiales pétreos ajenos al medio natural proveniente de lugares desconocidos y ocupación del suelo natural para el desarrollo del proyecto, retirando la vegetación existente.

Entre los impactos ambientales identificados de carácter residual se encuentran la pérdida de hábitat y modificación en el área al llevar a cabo actividades de desmonte y despalme durante la preparación del sitio, ya que el área de dentro del derecho de vía se encuentra previamente

VERSIÓN PÚBLICA

impactada. Conforme se describió en secciones anteriores del presente documento no se identificaron especies normadas en el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto ni en las zonas adyacentes al sitio.

También se identificaron aquellos que atañen al manejo de residuos, tanto de manejo especial como peligrosos durante las distintas etapas del proyecto, que en particular en este caso por el tipo de proyecto no se espera el manejo de estos en grandes cantidades una vez finalizadas las actividades de construcción.

Las modificaciones al relieve, a la apariencia de la superficie y a la vista actual son impactos residuales identificados por la naturaleza misma de la actividad, ya que consiste en modificar el entorno de la vía existente para la construcción de una segunda vía principal, cambio de vías, tres puentes peatonales, un estacionamiento y un almacén para material de vía.

KCSM tiene como objetivo el cumplimiento cabal de la normatividad ambiental y la consecuente mitigación de las posibles afectaciones al medio ambiente que han sido identificados y descritos en el presente estudio. Debido a estos argumentos y a la intención que KCSM demuestra al buscar el cumplimiento normativo y la buena práctica en cuestión ambiental, IEMS concluye con base en las consideraciones descritas en el presente estudio, que la operación del proyecto “Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 al B-527+072” no modifica significativamente la tendencia del área.

VERSIÓN PÚBLICA

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En el Capítulo V anterior se han clasificado y evaluado los impactos ambientales identificados en el proyecto de reconfiguración del patio San Luis Potosí, entre las placas kilométricas B-524+859 a B-527+072, al suroeste del estado de San Luis Potosí. Los impactos identificados fueron clasificados como severos, residuales y acumulativos por lo que se presentan a continuación las medidas de mitigación pertinentes en cada caso; finalmente se presenta un apartado referente a los impactos generales o simples identificados.

Las medidas propuestas se definen de la siguiente manera:

- Medidas preventivas. Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- Medidas de remediación. Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- Medidas de rehabilitación. Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del SAR.
- Medidas de compensación. Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del parámetro, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.
- Medidas de reducción. Con la aplicación de estas medidas se busca que los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.

En este caso la línea estratégica tomada para proponer las medidas de mitigación es agrupar estas medidas por impacto identificado. Las medidas se presentan en tablas que además de su descripción, indican el tipo de medida que se trata.

VI.1.1 Impactos severos

En este caso la línea estratégica tomada para proponer las medidas de mitigación es agrupar estas medidas por impacto identificado. Las medidas se presentan en **Tablas 67, 68**, **69** y **70** en donde, además de su descripción, se indican el tipo de medida que se trata.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 65. Ocupación del suelo natural para el desarrollo del proyecto.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: OCUPACIÓN DEL SUELO NATURAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	
TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Prevención	Verificar que la instalación de la infraestructura provisional se ubique dentro del área del proyecto en una zona designada dentro del patio para evitar impactar áreas adicionales. Duración: 24 meses. Recursos: Materiales para la instalación de las mojoneras para la delimitación de las áreas a ocuparse, capacitación a los trabajadores. Supervisión: Residente de obra.
Prevención	La circulación y maniobras se deberán realizar únicamente dentro del derecho de vía de la obra para no tener que abrir caminos adicionales. Duración: 24 meses. Recursos: Materiales para la instalación de las mojoneras para la delimitación de los caminos, capacitación a los trabajadores. Supervisión: Empresa constructora.

Tabla 66. Generación de Materia Particulada por movimiento de tierra.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: GENERACIÓN DE MATERIA PARTICULADA POR MOVIMIENTO DE TIERRA	
TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Prevención	Durante la transportación y almacenamientos de materiales de relleno, estos estarán cubiertos con lonas para evitar su dispersión. Duración: 24 meses. Recursos: Lonas para cubrir los materiales. Supervisión: Residente de obra.
Reducción	Realizar el movimiento de tierras en contra del viento y suspender las actividades cuando existan vientos fuertes (mayores a 50 km/h). Duración: 8 meses. Recursos: Anemómetro y veleta. Supervisión: Empresa constructora.
Reducción	Riego con agua tratada sobre el suelo de movimiento de tierras. Duración: 24 meses. Recursos: Pipas de agua tratada. Supervisión: Empresa constructora.
Remediación	En caso de que la materia particulada se encuentre depositada en las hojas de la vegetación dentro del área del proyecto o colindante, se regará con agua tratada para limpiar su cubierta y evitar su deterioro. Duración: 24 meses. Recursos: Pipas de agua tratada. Supervisión: Residente de obra.

Tabla 67. Derrames de Hidrocarburos (aceites, combustible, grasas, etc.).

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: DERRAMES DE HIDROCARBUROS (ACEITES, COMBUSTIBLES, GRASAS, ETC.)	
TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Prevención	Construcción o ubicación de un área para el resguardo de la maquinaria en donde las fugas menores puedan ser contenidas y la maquinaria pueda ser inspeccionada y reparada. En caso de requerir el manejo de cantidades de químicos mayor a 200 l, el mantenimiento se realizará fuera del sitio. Duración: 24 meses. Recursos: Construcción de un área con piso de concreto para efectuar las inspecciones y reparaciones menores en la maquinaria. Supervisión: Residente de obra y Responsable ambiental.
Prevención	Uso de charolas de contención de derrames para el almacenamiento de químicos y de tapetes absorbentes para una rápida recolección de los derrames. Esta medida se ejecutará de manera constante durante la etapa de construcción para el almacenamiento de químicos y residuos peligrosos, y se seguirá aplicando de manera esporádica cuando se realicen actividades de mantenimiento en las vías que implique el manejo de sustancias químicas. Duración: Durante todas las etapas del proyecto. Recursos: Charolas de contención de derrames y tapetes absorbentes. Supervisión: Responsable ambiental.
Remediación	En caso de ocurrir un derrame sobre suelo natural, se extraerá inmediatamente el suelo impactado y se colocará en contenedores para su disposición como residuo peligroso. Duración: Durante todas las etapas del proyecto Recursos: Contenedores para residuos peligrosos, materiales para excavación. Supervisión: Residente de obra y Responsable ambiental.

Tabla 68. Deposición de materiales pétreos ajenos al medio.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: DEPOSICIÓN DE MATERIALES PÉTREOS AJENOS AL MEDIO	
TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Prevención	Uso de bancos de materiales autorizados por la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental que cuente con sus medidas de mitigación al corriente. Duración: Durante todas las etapas del proyecto. Recursos: Auditoría de cumplimiento en materia ambiental del banco de materiales. Supervisión: Responsable ambiental.
Reducción	Colocar los materiales pétreos según la granulometría del proyecto para las especificaciones de balasto y sub-balasto, limitándose únicamente al área donde requieran ser colocados. Duración: 8 meses. Recursos: Materiales para delimitar. Supervisión: Empresa constructora.

VI.1.2 Impactos Residuales

De igual forma que en el apartado anterior, la línea estratégica es el impacto residual identificado y sus medidas se presentan en las **Tablas 71, 72**, **73** y **74**.

Tabla 69. Modificación del relieve y cambio de la apariencia de la superficie

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL RELIEVE Y CAMBIO DE LA APARIENCIA DE LA SUPERFICIE	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Reducción	En la ampliación del área donde se realizará la reconfiguración de las vías, se planea adecuar al relieve de la zona evitando movimientos de material y cambios en la apariencia de la superficie innecesarios. Duración: 8 meses. Recursos: Maquinaria para el movimiento de materiales. Supervisión: Empresa constructora.

Tabla 70. Pérdida de hábitat y modificación por desmonte y despalme

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: PÉRDIDA DE HÁBITAT Y MODIFICACIÓN POR DESMONTE Y DESPALME	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Prevención	El despalme se realizará únicamente en el Derecho de Vía sobre el trazo planeado por el proyecto, evitando movimientos de material innecesarios. Duración: 8 meses. Recursos: No se requieren recursos extras, únicamente la supervisión de la actividad. Supervisión: Residente de obra y Responsable ambiental.
Prevención	Los responsables de la construcción y del mantenimiento, deben capacitar a sus trabajadores para respetar la flora. Duración: Cada que ocurra cambio en el personal. Recursos: Las pláticas sean dadas por especialistas en el tema. Supervisión: Residente de obra y Responsable ambiental.
Compensación	Se establecerá en conjunto con el municipio un programa de reforestación como medida compensatoria por retirar del área del proyecto algunos ejemplares de *Schinus molle*, *Schinus terebinthifolia*, *Jacaranda mimosifolia*, *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus camaldulensis* y *Fraxinus americana.* Duración: 2 años. Recursos: Árboles de especies nativas para reforestar las áreas que indique el municipio. Supervisión: Responsable ambiental.

Tabla 71. Generación de Residuos Manejo Especial y Peligrosos

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Prevención	Instalación de señalamientos que inviten a mantener limpia el área del proyecto colocando los residuos en contenedores, según el tipo de residuo, para evitar la mezcla de peligrosos con no peligrosos y potenciar su aprovechamiento mediante una segregación adecuada. Duración: 24 meses. Recursos: Señalamientos, etiquetas y contenedores. Supervisión: Residente de obra y Responsable ambiental.
Prevención	Los responsables de la construcción y del mantenimiento, deben capacitar a sus trabajadores para clasificar correctamente los residuos. Duración: Cada que ocurra cambio en el personal. Recursos: Las pláticas sean dadas por especialistas en el tema. Supervisión: Residente de obra y Responsable ambiental.
Reducción	Uso de prestadores de servicios para el manejo de residuos aprobados para el tipo de residuos que se generen, tanto de la etapa de preparación del sitio como de las actividades de construcción, dando preferencia a las opciones de aprovechamiento y reciclaje de estos. Duración: 24 meses. Recursos: Auditoria de cumplimiento a los posibles candidatos. Supervisión: Responsable ambiental.
Reducción	Para la ejecución del desmonte, se utilizará equipo menor como motosierras; posteriormente se realizará el troceado de las ramas y troncos para entregarlos a prestadores de servicios autorizados, para que sean aprovechados. Duración: 8 meses. Recursos: Triturador, supervisión de la actividad. Supervisión: Empresa constructora y Responsable ambiental.
Rehabilitación	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía. Duración: 24 meses. Recursos: Personal que realice las actividades. Supervisión: Empresa constructora.

Tabla 72. Modificación de la vista actual

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: MODIFICACIÓN DE LA VISTA ACTUAL	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Reducción	En el polígono del proyecto se deberá retirar la vegetación secundaria comprendida de Pirul, Jacaranda, Casuarina, Huizache, Eucalipto, Fresno y Trueno.; se procurará realizar el desmonte sólo de las áreas necesarias. Duración: 8 meses. Recursos: Maquinaria para el movimiento de materiales. Supervisión: Empresa constructora.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: MODIFICACIÓN DE LA VISTA ACTUAL	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Reducción	La maquinaria pesada no deberá circular fuera del derecho de vía. Duración: 8 meses Recursos: Personal para la supervisión de la actividad de acarreos. Supervisión: Residente de obra.

VI.1.3 Impactos Acumulativos

En esta sección también se presentan las medidas de mitigación agrupadas por impacto acumulativos y sus medidas descritas en las **Tablas 75** y **76**.

Tabla 73. Generación de Materia Particulada y Gases de Combustión en la atmosfera.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: GENERACIÓN DE MATERIA PARTICULADA Y GASES DE COMBUSTIÓN EN LA ATMOSFERA.	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Prevención	Proporcionar mantenimiento preventivo a los motores de combustión de maquinaría y vehículos utilizados. Duración: Se realizará periódicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Recursos: Se deberá acudir a un taller establecido. Supervisión: El superintendente de maquinaria será el encargado de llevar la bitácora de servicio.
Reducción	Proporcionar mantenimiento correctivo a los motores de combustión de maquinaría y vehículos utilizados. Duración: Se realizará durante las etapas de preparación del sitio y construcción cuando sea requerido. Recursos: Se recurrirá a un taller, a fin de evitar derrames accidentales en el sitio. Supervisión: De la misma forma que la actividad anterior, el superintendente de maquinaria dará seguimiento al mantenimiento requerido.

Tabla 74. Generación de ruido por las maniobras del tren.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR IMPACTO: GENERACIÓN DE RUIDO POR LAS MANIOBRAS DEL TREN	
TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Sin medida	Se prevé que ocurra este impacto durante la etapa de operación de la línea férrea, por lo que no se proponen medidas de mitigación.

Finalmente, el impacto generado por la mejora de las vías de comunicación es de carácter benéfico en el medio social y económico, por lo que no requiere de medidas de mitigación.

VERSIÓN PÚBLICA

VI.1.4 Impactos Generales o simples

Estos impactos fueron clasificados como Irrelevantes o Moderados con la matriz de Importancia, esto en base a varios puntos como:

- Su área de afectación es puntual,
- La intensidad de afectación es media o mínima, debido a que el entorno ya está previamente impactado,
- La reversibilidad del impacto se espera a corto plazo.

Por esta razón están calificados como simples, sin embargo, al ser de carácter perjudicial para el ambiente, se presentan las medidas básicas de mitigación para asegurar una mejor recuperación ambiental de las áreas afectadas. En este caso las medidas están agrupadas tomando como línea estratégica al componente ambiental al que van dirigidas, como se muestra en las **Tablas 77, 78, 79** y **80**.

Tabla 75. Contaminación del Agua.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR COMPONENTE: Contaminación del Agua	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Prevención	Evitar que se lleven a cabo los trabajos de despalme que se efectuará dentro del polígono del proyecto en época de lluvias, para disminuir la probabilidad de escurrimientos y erosión hídrica. Duración: 8 meses. Recursos: Se requiere la planeación de la actividad en base al clima registrado en el año. Supervisión: Residente de obra.
Prevención	Evitar dañar con la ejecución de las obras el alcantarillado existente, conservarlo en buen estado de funcionamiento y libre de obstrucción. Evitar que residuos o sustancias peligrosas sean arrastrados hacia ellos. Duración: 24 meses. Recursos: Personal para la supervisión de las maniobras y actividades cercanas a las obras de alcantarillado, capacitación al personal. Supervisión: Empresa constructora.
Prevención	Instalación de sanitarios portátiles. Duración: 24 meses Recursos: Se requerirá contratar alguna empresa local que de este servicio. Supervisión: Empresa constructora.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 76. Contaminación del Suelo.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR COMPONENTE: Contaminación del Suelo	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Reducción	La maquinaria pesada no deberá circular fuera del derecho de vía para evitar compactación innecesaria. Duración: 24 meses. Recursos: Supervisión de la actividad de acarreos. Supervisión: Residente de obra.
Prevención	Se colocarán recipientes para la disposición adecuada de los residuos. Duración: 24 meses. Recursos: Tambos de 200 l con tapa y un almacén con techo y piso de acuerdo con la regulación aplicable. Supervisión: Responsable ambiental y residente de obra.
Reducción	Los residuos sólidos y líquidos peligrosos deberán ser entregados mediante manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT. Duración: 24 meses. Recursos: Se requerirá de la contratación de una empresa autorizada. Supervisión: Responsable ambiental y residente de obra.
Reducción	Los residuos generados a partir del derribo de arbolado deberán ser puestos a disposición de las autoridades municipales para ser sometidos a compostaje, en su defecto, el material vegetal residual, deberá ser trozado y fragmentado con la finalidad de abonar áreas verdes (parques, jardines, camellones, etc.) municipales. Duración: 24 meses. Recursos: Vehículos que trasporten este tipo de residuo o empresas que fragmenten este tipo de material. Supervisión: Responsable ambiental y residente de obra.

Tabla 77. Contaminación del Aire.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR COMPONENTE: Contaminación del Aire	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Prevención	Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria y los vehículos de acarreo, para evitar emisión de gases contaminantes mayores a los límites permitidos en la normatividad correspondiente: NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de motores que usan gasolina como combustible NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos en circulación a diésel. Duración: El mantenimiento se realiza de forma periódica hasta finalizar la construcción. Recursos: Se requiere de un taller con instalaciones adecuadas. Supervisión: Ésta es realizada por el superintendente de maquinaria.
Prevención	Se evitará realizar cualquier tipo de actividad durante la noche. Duración: 24 meses Recursos: Sólo se requiere la organización y planeación de las actividades. Supervisión: Residente de obra

Tabla 78. Patrones de Vida.

LÍNEA ESTRATÉGICA POR COMPONENTE: Patrones de Vida	
TIPO DE MEDIDA	**DESCRIPCIÓN**
Prevención	Se establecerá un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas al proyecto. Duración: Desde el inicio de actividades de preparación del sitio hasta finalizar la pavimentación. Recursos: Se requerirá de uno a tres empleados para realizar esta función. Supervisión: Residente de obra.
Reducción	Se tendrá un botiquín de emergencias con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal como lo es suero anti-viperino; así como tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano a los frentes de obra. Duración: Se deberá mantener en buen estado y completo durante todo el tiempo que dure el proyecto. Recursos: Botiquín y suministros. Supervisión: Residente de obra.
Prevención	El personal contará con equipo protección personal. Duración: Se entregará al inicio de actividades de preparación del sitio. Recursos: Equipo de Protección Personal para actividades de construcción, tales como tapones auditivos, guantes, botas, chaleco y casco. Supervisión: Residente de obra.
Compensación	Se dará prioridad al contrato de trabajadores de las poblaciones cercanas. Duración: Las entrevistas y contrataciones se realizarán en los meses previos al inicio de la preparación del sitio. Recursos: No se requieren recursos extras. Supervisión: Empresa constructora.
Prevención	Se impartirán pláticas de educación ambiental al personal que trabaje en la obra, destacando la importancia del cuidado de la flora y fauna que crece y habita en la región. Así como informar que especies son las que están amenazadas, de la prohibición y penalización por el tráfico de éstas. Duración: 24 meses. Recursos: Se recomienda contratar especialistas en el tema. Supervisión: Responsable ambiental y residente de obra.

VERS

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

La empresa tiene implementado como uno de sus objetivos principales, el cumplimiento de la normatividad ambiental, y la minimización o mitigación de todos los posibles impactos ambientales, mismos que han sido identificados y descritos en el presente documento.

Tal como fue descrito anteriormente las medidas de vigilancia irán dirigidas a dos aspectos principales, el cumplimiento de los requisitos establecidos en las leyes, reglamentos y normas aplicables, y el monitoreo del buen funcionamiento y aplicación de los sistemas de control y procedimientos que la empresa tiene implementados.

KCSM tiene una política no sólo de protección al ambiente, sino de mejoramiento ambiental, razón por la que se plantearán diversas medidas cuyo objetivo será prevenir, reducir, remediar, rehabilitar o compensar todas las posibles afectaciones que se derivarán en cada una de las etapas del proyecto y que serán realizadas a través de las siguientes estrategias:

- Evitar, mitigar o compensar los efectos negativos que las actividades del proyecto produzcan sobre el medio ambiente.
- Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de control de impactos ambientales.
- Cumplir cabalmente con la normatividad aplicable.
- Incrementar los efectos positivos generados por la implementación del proyecto.

Dado que la prevención y protección ambiental, son parte del proyecto, es indispensable incorporar por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental, que cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de recursos naturales y asesor en aspectos socioeconómicos y culturales; con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental.

En el **Anexo VIII** se presentan las medidas y acciones de mitigación a implementarse por el promovente a lo largo del proyecto.

VI.3 SEGUIMIENTO CONTROL Y MONITOREO.

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado, ambientalmente hablando, del proyecto y su entorno, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación.

En el caso de la realización de esta obra, el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo de esta, se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

VERSIÓN PÚBLICA

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- Reporte mensual: En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.
- Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación y la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además, será responsable de:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Organizar los cursos-talleres incluidos en el Programa de Pláticas Ambientales.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

La **Tabla 81** pretende proporcionar una base en cuanto a la organización de actividades referentes al plan de manejo ambiental de acuerdo con la calendarización de la instalación del camino y de acuerdo con lo establecido en los diferentes programas que forman parte del manejo ambiental. Sin embargo, el supervisor ambiental debe analizar el conjunto de actividades a realizar y modificar o ajustar la programación presentada.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 79. Programación del plan de manejo ambiental.

PROGRAMACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL															
Programas	Preparación y Construcción											Op y Mtto	Costos	Responsable	Personal
	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13-240			
Manejo Ambiental															
Monitoreo													IP	SA	1
Reportes													IP	SA	1
Seguridad e Higiene															
Entrega de EPP													IP	R	1
Colocación de extintores													IP	R	1
Monitoreos													N	SA	1
Pláticas Ambientales*															
Taller 1													N	SA	2
Taller 2													N	SA	2
Taller 3													N	SA	2
Taller 4													N	SA	2
Taller 5													N	SA	2
Manejo de Fauna															
Recorridos													N	EA	2

*El contenido de los talleres se encuentra en el Programa de Pláticas Ambientales.
SA: Supervisor ambiental; EA: Especialistas en el área
IP: Incluido en el proyecto; R: Residente de obra; N: No disponible

VI.4 Información Necesaria para la fijación de Montos para Fianzas

Para la obtención de la estimación de costos, se consultó literatura y documentos similares; por lo que la estimación es elaboración propia y fuentes externas. De acuerdo con los documentos consultados se presenta en la **Tabla 82**, la cual muestra el costo a realizar cada actividad y la suma total de estos conceptos dando una cantidad de $2,900,000.00 pesos (Dos millones novecientos mil pesos 00/100 M.N.).

Tabla 80. Estimación económica.

ACTIVIDADES	ESTIMACIÓN DE COSTO
Ejecución y supervisión de las medidas de mitigación enlistadas en la MIA-R	$ 500,000.00
Actividades de reforestación	$ 900,000.00
Reparación de daños por la incorrecta ejecución de las medidas y acciones de mitigación de los impactos ambientales	$ 1,500,000.00
Total	**$ 2,900,000.00**

VERSIÓN PÚBLICA

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El proyecto contempla la reconfiguración y/o modificación de: 1,390m de vía calibre 136lbs/yd como segunda vía principal, 1,640 m de vía calibre 115lbs/yd para vías secundarias de patio y 1 puente peatonal para cruce de personal. El proyecto también contempla la construcción de: 2 puentes peatonales para cruce de personal, 1 área al sur de estacionamiento de personal con piso de asfalto (de 4,000 m^2), 1 área al norte de estacionamiento para personal con piso de grava (de 13,500 m^2), 2 almacenes de 20 m x 60 m para resguardo temporal de materiales de vía con piso de grava y malla ciclónica en el perímetro y 1 almacén con muro de block y techo de lámina para material de vía. El propósito de la instalación de estas nuevas vías es mejorar el flujo de transporte de carga en la zona durante el encuentro de trenes derivados por maniobras en el patio, reduciendo el congestionamiento sobre la vía principal, mejorando el tiempo de despacho y haciendo más eficiente el uso de combustible necesario para cada maniobra. A continuación, se describe los pronósticos ambientales para este proyecto.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El área donde se desarrollará el proyecto es un patio ferroviario y ya cuenta con vías de servicio y la vía principal “B”. Actualmente, esta vía no es suficiente para abastecer a todos los usuarios y genera demoras en el despacho de las mercancías, lo que se traduce en combustible gastado y gases de efecto invernadero emitidos mientras las locomotoras de paso se encuentran detenidas. Se espera un crecimiento industrial en la zona y con ello un incremento en la demanda del servicio ferroviario, por lo que, de no efectuarse el proyecto, sería más común el encuentro de trenes y que estos tengan que pasar más tiempo en espera y se generen emisiones y una baja eficiencia energética en el consumo de combustible. Adicionalmente, si el área del estacionamiento al sur del polígono del proyecto no se efectuara, la congestión del tráfico vial en las avenidas aledañas a la estación no mejoraría, lo cual también genera emisiones de ruido y gases de combustión de los vehículos.

En cuanto a la calidad ambiental del área, esta permanecería sin cambios, ya que actualmente se encuentra modificada biológicamente debido al desarrollo industrial/urbano de la zona. Estas actividades han propiciado que la vegetación y fauna natural del área haya sido desplazada del área del proyecto, presentándose mayormente vegetación de ornato y sólo algunos avistamientos de especies animales. No habrá tampoco cambios significativos en la calidad del paisaje, toda vez que las actividades del patio de ferrocarriles seguirán existiendo y esto conlleva a que se brinde mantenimiento en el área del derecho de vía, evitando que se desarrolle la vegetación/fauna natural de la zona, conservando las condiciones actuales en las componentes de Terreno y Aire.

VERSIÓN PÚBLICA

Las componentes de contaminación del agua, contaminación del suelo y contaminación por ruido no serán más severas de los que son en la actualidad, ya que KCSM cuenta con medidas para prevenir alteraciones en el medio, tales como inspección y limpieza periódica de su sistema de alcantarillado, los procedimientos de manejo seguro y atención de derrames de combustibles y el mantenimiento oportuno de locomotoras para evitar ruido excesivo durante su tránsito por las vías. Además de lo anterior, se debe considerar que las áreas que se verán afectadas por el proyecto actualmente se encuentran en su mayoría compactadas y cubiertas de balastro, solo una porción del polígono cuenta con cubierta vegetal introducida. Estas medidas continuarán siendo implementadas independientemente de que se desarrolle el proyecto o no.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN CONSIDERAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

De acuerdo con la matriz de interacciones desarrollada en el Capítulo V; las etapas del proyecto que más van a generar impactos diferentes de los generados en la actualidad serán las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

De no aplicarse las medidas de prevención, remediación, rehabilitación, compensación o reducción, se estaría en el supuesto de que los criterios de evaluación utilizados en la matriz de importancia ambiental de Persistencia (PE) y Recuperabilidad (MC) tomarán los valores más altos posibles, considerando que el impacto tardará más de 10 años en retornar a sus condiciones iniciales y que su efecto es imposible de reparar. Utilizando estos criterios, se puede observar en la **Tabla 83** que el número de Impactos Severos se eleva de 4 (resultado de la **Tabla 63**) a 11, siendo las componentes más afectadas las de Hábitat y Comunidades Terrestres, Contaminación del Aire y Contaminación del Suelo.

En la componente de Hábitat y Comunidades Terrestres, el impacto más severo es el relacionado con la Ocupación del suelo natural para el desarrollo del proyecto; las medidas propuestas para este impacto, descritas en la **Tabla 65**, están enfocados en que el impacto generado por las actividades del proyecto se limiten al mínimo posible, para evitar mayores afectaciones a las especies terrestres que actualmente habitan la zona del proyecto; sin estas medidas las áreas afectadas serían mayores, retirando más vegetación de la necesaria para abrir nuevas brechas, y la maquinaria sería dejada en cualquier zona, perturbando áreas en donde no debería haber afectaciones y en donde las especies de flora y fauna podrían continuar habitando.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 81. Matriz de Importancia Ambiental Sin Medidas de Mitigación

Categoría	Componente	Parámetro	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Categoría
Ecología	Especies y Población Terrestres	Pastizales	Desmonte del área del proyecto	-	4	1	4	4	4	1	1	4	2	8	**42**	
		Vegetación natural	Despalme del área del proyecto	-	4	1	4	4	4	1	1	4	2	8	**42**	
		Especies plaga	Eliminación de especies potencialmente peligrosas	+	1	1	2	4	4	1	1	4	2	2	**25**	
	Hábitat y Comunidades Terrestres	Uso del suelo	Ocupación del suelo natural para el desarrollo del proyecto	-	8	1	4	4	4	1	1	4	4	8	**56**	
		Diversidad de especies	Pérdida de hábitat y modificación para la fauna	-	1	1	2	4	4	1	1	4	2	8	**31**	
			Pérdida de hábitat y modificación para la flora	-	4	1	2	4	4	1	1	4	2	8	**40**	
Factores Fisicoquímicos	Contaminación del agua	Perdida Hidrológica de la Cuenca	Cambio en la tasa de infiltración de agua y escurrimiento superficial	-	2	2	2	4	1	1	1	1	1	8	**29**	
		Variación del flujo	Modificación del área por donde escurre el agua pluvial	+	4	4	2	2	2	1	1	1	1	2	**32**	
	Contaminación del aire	Monóxido de Carbono	Generación de CO por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	4	2	1	4	4	4	8	**51**	
		Dióxido de Carbono	Generación de CO2 por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	4	2	1	4	4	4	8	**51**	
			Generación de CO2 por consumo de combustible para el tren	-	2	4	4	4	1	1	4	4	2	8	**42**	
		Hidrocarburos	Generación de HC por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	4	2	1	4	4	4	8	**51**	
		Óxidos de nitrógeno	Generación de NOx por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	4	2	1	4	4	4	8	**51**	
		Materia Particulada	Generación de PM por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	4	2	1	4	4	4	8	**51**	
		Materia Particulada	Generación de PM por movimiento de tierra	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	8	**64**	
		Óxidos de azufre	Generación de SOx por consumo de combustible en maquinaria	-	4	4	4	4	2	1	4	4	4	8	**51**	
	Contaminación del suelo	Uso de suelo	Generación de Residuos No Peligrosos	-	2	1	4	4	1	1	1	4	2	8	**33**	
			Generación de Residuos Peligrosos	-	8	2	4	4	2	2	1	4	2	8	**55**	
			Derrames de hidrocarburos (aceites, combustibles, grasas, etc.)	-	8	2	4	4	4	2	4	4	1	8	**59**	
		Erosión del suelo	Perdida de cobertura	-	6	1	4	4	4	1	1	4	1	8	**47**	
			Deposición de materiales pétreos ajenos al medio	-	8	2	4	4	4	1	1	4	2	8	**56**	
	Contaminación por ruido	Ruido	Generación de ruido por trabajo de obra y maquinaria	-	6	2	4	4	2	1	1	4	4	8	**50**	
			Generación de ruido por las maniobras del tren	-	4	2	4	4	2	1	4	4	4	8	**47**	
Estético	Terreno	Geología de la superficie	Cambio en la apariencia de la superficie	-	6	2	4	4	4	1	1	4	2	8	**50**	
		Relieve y Topografía	Modificación del relieve	-	4	1	4	4	4	1	1	4	4	8	**44**	
	Aire	Olores y vistas	Modificación de la vista actual	-	6	1	4	4	4	1	1	4	4	8	**50**	
	Patrones de Vida	Oportunidades de empleo	Contratación de personal de la región	+	8	1	4	2	2	2	1	4	2	2	**45**	
		Vivienda	Prestaciones de ley	+	8	1	2	2	2	2	1	4	2	2	**43**	
		Interacción social	Modificación o mejora de las vías de comunicación	+	2	1	2	1	1	1	4	1	2	2	**22**	

VERSIÓN PÚBLICA

En la componente de Contaminación del Aire, no solo la generación de materia particulada por movimiento de tierra sería la preocupación principal, sino también los gases de combustión que genere la maquinaria en mal funcionamiento y que se traduce en un aumento en la concentración de compuestos de efecto invernadero. La calidad del aire en la zona es baja, si adicionalmente se agregan las emisiones del proyecto, esto podría repercutir en la salud respiratoria, tanto de los habitantes de las comunidades y predios cercanos, como de la vegetación y animales de la zona.

En la componente de Contaminación del Suelo se puede observar que, de no seguir las indicaciones propuestas en el programa de vigilancia ambiental, el suelo podría verse afectado por derrames de sustancias peligrosas y el acarreo de materiales de bancos que no cuentan con las medidas necesarias para revenir la contaminación del suelo, así como un mal manejo de residuos peligrosos.

En el caso de los impactos moderados, también se verían afectaciones si no se aplicaran las medidas propuestas:

- En la componente de Contaminación del Agua, al no disponer adecuadamente el agua de los sanitarios portátiles.
- En la componente de Contaminación del Ruido, éste podría llegar a niveles por arriba de los permitidos en las Normas Oficiales Mexicanas y perturbar las actividades de los vecinos, así como ahuyentar innecesariamente a la fauna de los alrededores.
- Las componentes estéticas se verían afectadas debido a la presencia de residuos o áreas con una apariencia superficial desagradable al dejar que la maquinaria pase por arriba de la vegetación que no fuera a ser necesaria de afectar.

En cualquier da las componentes, sin la capacitación necesaria ni la implementación del programa de vigilancia ambiental serían inevitables dichos impactos debido a que no se tendría cuidado de delimitar las áreas que estrictamente sean necesarias de modificar, ni se aplicarían medidas para prevenir la dispersión de polvos o los derrames de químicos, ni se verificaría que los bancos de materiales cuenten con autorización. Adicionalmente, al no llevarse el manejo de sustancias químicas, combustibles y residuos por personal capacitado se incrementa la probabilidad de contaminación del suelo.

Es importante hacer notar que este escenario está siendo descrito únicamente con fines comparativos debido a que el promovente se encuentra comprometido con cumplir con todos los requerimientos legales en materia de medio ambiente y las medidas de mitigación propuestas en el estudio presentado a evaluación.

VERSIÓN PÚBLICA

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Con base a los resultados de la evaluación de impacto ambiental presentados en la Sección V.3., se estima que el escenario observado con el desarrollo de este proyecto no afecta de manera negativa la tendencia de desarrollo industrial de la zona. Al implementar las medidas preventivas se impactará en menor magnitud al medio ambiente.

Como medida de prevención y protección ambiental se incorporará un Programa de Vigilancia Ambiental como se describe en el Capítulo VI y el Programa de Pláticas Ambientales que se describe en el **Anexo IX**, con el fin de verificar que las medidas de mitigación se lleven a cabo correctamente.

Para mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se establecerá en conjunto con el Municipio un Programa de Reforestación en las áreas que este designe como medida de compensación.

El manejo de sustancias químicas y residuos será llevado a cabo por personal capacitado y bajo la supervisión del responsable de obra y el responsable ambiental. Se contará con charolas contra derrames en áreas temporales de almacenamiento como medida preventiva de contaminación de suelo; todo residuo será manejado con prestadores de servicios autorizados, anteponiendo las opciones de aprovechamiento a la disposición final.

El proyecto pretende propiciar buenas prácticas ambientales entre sus empleados y trabajadores con el fin de concientizarlos para que los trabajos se realicen con el menor impacto posible.

VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL.

Considerando los tres escenarios anteriormente planteados y analizados, se puede concluir que independientemente del desarrollo del proyecto, el área de influencia ya está impactada debido a que la vía ya es transitada. De llevarse el proyecto, se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias y correspondientes que permitirán evitar en gran medida los impactos negativos que se prevé que serán generados, asimismo se formará conciencia ambiental en el personal de KCSM y contratistas involucrados.

Igualmente, se espera que la implementación del proyecto eficiente el consumo de combustibles reduciendo así la emisión de gases de efecto invernadero (GEI´s), y elimine el congestionamiento sobre la vía principal mejorando la logística de la línea e impulsando el desarrollo de la zona.

VERSIÓN PÚBLICA

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se manejan alternativas del proyecto, debido a la necesidad de mejorar la logística en el patio ferroviario, eliminando el congestionamiento de los trenes en la vía principal y reduciendo las emisiones.

VII.6 CONCLUSIONES.

Para la evaluación de impacto ambiental, se propusieron tres escenarios: Sin proyecto, Con proyecto y sin medidas de mitigación y Con proyecto y con medidas de mitigación. De lo anterior se pudo concluir que es necesario realizar la reconfiguración de las vías del Patio de San Luis Potosí para mejorar la logística del transporte con medidas de mitigación que ayuden a minimizar los impactos generados por ello.

El proyecto es compatible ambientalmente y se puede desarrollar siguiendo las medidas de mitigación propuestas, así como los que sean inherentes a una posible autorización del proyecto por parte de la autoridad correspondiente.

VERSIÓN PÚBLICA

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 METODOLOGÍAS UTILIZADAS

Para el cálculo de las emisiones a la atmósfera, se utilizó la metodología descrita en la Sección II.2.8 de este estudio.

La metodología empleada para el diagnóstico ambiental se describe en la Sección IV.3.1. y para identificar y caracterizar los impactos ambientales se encuentra en la Sección V.1.1.

Una vez identificados y caracterizados los impactos, se procedió a establecer los parámetros que servirían como indicadores de impacto y cambio climático, mediante la metodología descrita en la Sección V.2.1.

VIII.2 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional para evaluación se realiza mediante escrito libre dirigido a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, firmado por el Representante Legal, en el que precisa claramente su solicitud. El estudio fue elaborado por IEMS Américas, S.C., prestador de servicios en materia de Impacto Ambiental, siguiendo la Guía para la Elaboración de la Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad Regional publicada por SEMARNAT en su sitio de internet.

VIII.2.1 Cartografía

Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el Proyecto en los diferentes mapas de información; se presentan geo-referenciados y a una escala adecuada de acuerdo con la Guía para Elaborar el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en Modalidad Regional.

VIII.2.2 Fotografías

Como **Anexo X** se presenta un Reporte Fotográfico con imágenes del predio y colindancias que se pretende ubicar para el presente proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

VIII.2.3 Otros Anexos

Como referencia, se presenta en el **Anexo III** las normas y manuales publicados por la SCT que sirven de referencia para la construcción de vías férreas.

En el **Anexo IV** se presentan los planos específicos del proyecto.

Finalmente, se presenta como **Anexo V** la memoria de cálculo de emisiones efectuada para este proyecto, siguiendo la metodología descrita en la Sección II.2.8. Emisiones Atmosféricas.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

AICAS: Áreas de Conservación para las Aves.

ANP: Áreas Naturales Protegidas.

Arrastre: Movimiento del equipo de arrastre que efectúa un concesionario a solicitud de un tercero.

Alcance: (Shopping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Balasto: capa de material pétreo que reparte las cargas ferroviarias hacia el sub-balasto. Se caracteriza por su espesor bajo durmiente en cada caso.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Carro: Unidad de equipo de arrastre destinada al transporte de carga.
Centros de control de tráfico: Instalaciones en las que se efectúa el despacho de trenes que rige su movimiento sobre tramos definidos.

VERSIÓN PÚBLICA

Coche: Unidad de equipo de arrastre destinada al transporte de pasajeros.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Cruceros: Permiten realizar la conexión entre 2 vías.

Cuenca: es un área de captación natural del agua de precipitación de la lluvia que hace converger los escurrimientos hacia un único punto de salida.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: la franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación ferroviaria, cuyas dimensiones y características fije la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Despalme: Consiste en la remoción de la capa superficial del suelo, localizada en los primeros 20 cm de tierra a través del uso de maquinaria pesada.

VERSIÓN PÚBLICA

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Durmiente: Elemento de forma prismática que proporciona estabilidad transversal al emparrillado de vía, garantiza la continuidad de la trocha y transmite cargas al balasto, pudiéndose constituir con madera, concreto o acero.

Equipo tractivo: Vehículo ferroviario autopropulsado que se utiliza en las vías férreas para el movimiento de equipo ferroviario.

Espuela: Vía férrea de propiedad particular conectada por un sólo extremo a un ladero o a la vía principal, para conectarse a una vía general de comunicación ferroviaria.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escape o ladero: Vía férrea auxiliar conectada por ambos extremos para evitar el encuentro y permitir el paso de trenes, o para almacenar equipo ferroviario;

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Especificación BNSF-UP: UP = Union Pacific Railroad ▫ BNSF = Burlington Northern Santa Fe Railroad.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Herrajes de Cambio: permiten el paso de los vehículos de una vía a otra.

VERSIÓN PÚBLICA

IEMS: IEMS Américas, S.C.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede auto depurar un río o un lago).

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

VERSIÓN PÚBLICA

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Interconexión: es el servicio que comprende el intercambio de equipo ferroviario, el tráfico interlineal entre concesionarios, los movimientos, traslados y demás acciones necesarias que deban realizarse para la continuidad del tráfico ferroviario y la entrega o devolución de equipo ferroviario respectivo a su destino u origen, incluyendo los servicios de terminal.

KCSM: Kansas City Southern de México, S.A. de C.V.

Km: Kilómetros

VERSIÓN PÚBLICA

Lb: Libras

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LGPGIR: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

PEDUOET: Programa Estatal de Desarrollo. Urbano y Ordenamiento. Ecológico Territorial.

POEGT: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

PM2.5: Se denomina PM10 (del inglés *Particulate Matter*) al material particulado de diámetros aerodinámico menor a 2.5 µm; estas son más dañinas que las PM10 debido a que al ser de un tamaño más pequeño, es más fácil que se introduzca por las vías respiratorias y lleguen a los pulmones, depositándose en el fondo de ellos.

PM10: Se denomina PM10 (del inglés *Particulate Matter*) al material particulado de diámetros aerodinámico menor a 10 µm, el cual se puede encontrar en estado líquido o sólidos, son diminutas partículas que se presentan en forma de polvo u hollín y se pueden encontrar en los polvos de

VERSIÓN PÚBLICA

terracerías, caminos sin pavimentar, erosión del selo, constructoras, emisiones industriales, paliación de plantas, cualquier tipo de incendio, etc.

PVSM: Peso Volumétrico Seco Máximo.

Ramal o vía corta: Vía general de comunicación ferroviaria alimentadora o de enlace entre vías troncales.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos.

Subcuencas: Conjunto de microcuencas que drenan a un sólo cauce con caudal fluctuante pero permanente.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Ruta: Trayecto determinado por el que transita un tren entre su punto de origen y de destino.

Subcuencas: Conjunto de microcuencas que drenan a un sólo cauce con caudal fluctuante pero permanente.

Transporte de carga: Servicio público de transporte ferroviario de carga.

SCT: Secretaria De Comunicaciones y Transportes.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

VERSIÓN PÚBLICA

Sistema Ambiental Regional: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Sistema ferroviario: las vías generales de comunicación ferroviaria, el servicio público de transporte ferroviario y los servicios auxiliares.

Sistema de sujeción o fijación: Conjunto formado por elemento rígido o semi elástico que proporciona la unión entre el riel y el durmiente y aporta elasticidad al conjunto.

Transporte de pasajeros: Servicio público de transporte ferroviario de pasajeros.

UAB: Unidades Ambientales Biofísicas

UGA: Unidades de Gestión Ambiental

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

UTM: Universal transversal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator, UTM).

Vías férreas: los caminos con guías sobre los cuales transitan trenes, inclusive los que se encuentren en los patios que, a su vez, sean indispensables para la operación.

Vía troncal: Vía general de comunicación ferroviaria entre los principales puntos generadores o receptores de carga o pasajeros.

VRS: Valor Relativo de Soporte.

Yd: Yarda.

VERSIÓN PÚBLICA

BIBLIOGRAFÍA.

1. Algara M. (2009). Propuesta metodológica para medir el impacto del fenómeno de la sequía en la huasteca potosina y propuesta general de manejo. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
2. Arzate J., Barboza R., et. Al (2006). Estudio Geológico-Geofísico para la evaluación de los hundimientos y agrietamientos en el área metropolitana San Luís Potosí-Soledad de Graciano Sánchez. H. Ayuntamiento de San Luis Potosí.
3. Barboza R., Lopez R., et. Al. (2018). Actualización del Atlas de Riesgo para el Municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Geología.
4. Candia M. (2015). Análisis de Riesgo por Inundación en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.
5. CARDER. (2013). Guía de cubicación de Madera. No. 1. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Colombia.
6. Carreras, J. (2016). Segundo Informe de Gobierno 2016-2017. Comisión Nacional Forestal.
7. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (2018). Medición de la pobreza multidimensional y gasto en ramo 33. Cámara de Diputados.
8. CONAGUA (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Luis Potosí (2411) Estado de San Luis Potosí. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Abril del 2015.
9. Consejo Estatal de Población (2016). Perfil Sociodemográfico Municipal.
10. Contras C., Galindo G. Análisis espacial y vulnerabilidad de la ciudad de San Luis Potosí-México, al abasto futuro de agua. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
11. De la Fuente J., Del Val Blanco E., Barrera D., et al. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Num 6. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
12. De los Santos M., et. Al (2008). Ordenamiento ecológico del Estado de San Luis Potosí. Gobierno del Estado de San Luis Potosí.
13. Estrada Pérez F. (2013). El agua en San Luis Potosí, Contaminación y Saneamiento. Trabajo Recepcional, Pag13-19.
14. Estrada, F. (2013). El agua de San Luis Potosí, contaminación y saneamiento. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Agronomía y Veterinaria.
15. Falcón O., Romero A., et. Al. (2012). Plan Estatal de Desarrollo urbano de San Luis Potosí 2012-2030. Gobierno del Estado de San Luis Potosí.

VERSIÓN PÚBLICA

16. Francisco C. (2015). Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018. H. Ayuntamiento de Catorce, San Luis Potosí.
17. Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2013). Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la zona metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez 2013-2021. PROAIRE SLP.
18. H. Ayuntamiento de San Luis Potosí (2003). Plan del centro de población estratégico, San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez.
19. H. ayuntamiento de San Luis Potosí (2016). Plan Municipal de Desarrollo de San Luis Potosí 2015-2018. Comité de planeación para el Desarrollo Municipal de San Luis Potosí.
20. H. Ayuntamiento de Soledad de Graciano Sánchez. (2007). Modificación Específica del Plan del Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez.
21. INEGI (2002). Síntesis de Información geográfica del estado de San Luis Potosí.
22. INEGI (2016). Panorama sociodemográfico de San Luis Potosí 2015. 2016.
23. INEGI (2017). Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017. Gobierno del Estado de San Luis.
24. INEGI. (2015). Carta de uso del suelo y vegetación escala 1:250000 - Serie VI. Instituto Nacional de Geografía y Estadística.
25. INEGI. Guia para la interpretación de Cartografía Climatológica.
26. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2002). Estudio Hidrológico del Estado de San Luis Potosí. Primera edición. 136 p.p.
27. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática. Estudio Hidrológico del Estado de San Luis Potosí. (Primera Edición. 136 p.p)
28. Leon O., et al (2013). Sumario. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el Miércoles 30 de Enero de 2013.
29. López B. (2012). Cambios de uso de suelo y su impacto en el sistema acuífero del Valle de San Luis Potosí, aplicando modelación numérica. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.
30. Ordenamiento Ecológico del Estado de San Luis Potosí publicada en diciembre 2008
31. Pineda Martínez L.F (2005). Descripción del Clima y Modelación Numérica de Fenómenos Meteorológicos en San Luis Potosí (Tesis de maestría) Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.
32. Pineda, L. (2005). Descripción del Clima y Modelación Numérica de Fenómenos Meteorológicos en San Luis Potosí, México. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

VERSIÓN PÚBLICA

33. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (Publicado en el periódico oficial de San Luis Potosí 2012-2030.Memoria Escrita. Pag 71-117)
34. Ritter O.W., Guzmán S. R., Sánchez N., Sánchez R., Suarez S. J., Perez E. T. (2007). Sistemas y másus sistemas; ¿es todo en el mundo un sistema? Ciencia, enero/marzo, vol. 58, num. 1.
35. Tristán M., Aguillón A. et. Al (2009). Geocronología y distribución espacial del vulcanismo en el Campo Volcánico de San Luis Potosí. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen 61, num 3.
36. Tristán M., Lopez H. et. Al (2013). Geología y magnetometría aérea del Graben de Villa de Reyes, San Luis Potosí, Mesa Central de México: implicaciones tectónicas y geohidrológicas. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen 65, num 1.
37. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Instituto de Ecología (2011). Atlas de Riesgo para los Municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez. H. Ayuntamiento San Luis Potosí.
38. Ley de Aguas Nacionales (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 - Ultima reforma publicada en DOF del 11 de agosto de 2014).
39. Ley General de Cambio Climático (Publicada en el Periódico Oficial del 6 de junio de 2012 - Ultima reforma publicada en el Periódico Oficial del 01 de junio de 2016).
40. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Publicada en el Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988 - Ultima reforma publicada en DOF del 11 de agosto de 2014).
41. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 - Última reforma publicada DOF 05 de diciembre de 2014). Publicada en el Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988 - Ultima reforma publicada en DOF del 11 de agosto de 2014)
42. Ley General de Cambio Climático (Publicada en el Diario Oficial de la Federación 6 de junio de 2012 - Ultima reforma publicada en DOF del 2 de abril de 2015)
43. Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario (Publicada en el Diario Oficial de la Federación 12 de Mayo de 1995 - Ultima reforma publicada en DOF del 24 de abril de 2018)
44. Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí (Publicada en el Diario Oficial del Estado el 09 de Diciembre de 1999 - Ultima reforma publicada en DOF el 03 de Mayo de 2018).
45. Ley para el desarrollo económico sustentable de la competitividad del estado de San Luis Potosí (Publicada en el Diario Oficial del Estado 18 de Mayo del 2015 - Ultima reforma publicada en DOF el 21 de Mayo del 2018).

VERSIÓN PÚBLICA

46. Ley de cabio climático para el Estado de San Luis Potosí (Publicada en el Diario Oficial del Estado 11 de Agosto del 2015 - Ultima reforma publicada en DOF del 14 de Septiembre del 2017).
47. Ley de fomento para el desarrollo forestal sustentable del Estado de San Luis Potosí (Publicada en el Diario Oficial del Estado 05 de Octubre del 2005 - Ultima reforma publicada en DOF del 03 de Julio del 2018).
48. Ley de ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de San Luis Potosí. (Publicada en el Diario Oficial del Estado 17 de Julio de 2018).
49. Ley de protección y conservación de árboles urbanos del Estado de San Luis Potosí. (Publicada en el Diario Oficial del Estado 21 de Julio del 2015 - Ultima reforma publicada en DOF del 20 de diciembre del 2016).
50. Ley que establece el derecho de vía y su aprovechamiento en las vías terrestres de comunicación estatal. (Publicada en el Diario Oficial del Estado 20 de Septiembre de 1997 - Ultima reforma publicada en DOF del 11 de Julio de 2018).
51. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 1998).
52. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2015).
53. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993).
54. Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993. Que 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 combustibles (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1994).
55. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006).
56. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993).

VERSIÓN PÚBLICA

57. Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993).
58. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010).
59. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995).
60. Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
61. Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos-Clasificación y Especificaciones de Manejo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2003).
62. Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2010).
63. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 1999).
64. Norma Oficial Mexicana NOM-016-STPS-2001, Operación y mantenimiento de ferrocarriles-Condiciones de seguridad e higiene. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2001).
65. Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligro. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de octubre de 2015).
66. Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 2011).
67. Norma Técnica Ambiental NTA-IEE-002/2007 Que establece los lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos Publicada en el Periódico Oficial del Estado 30 de diciembre de 2008)

VERSIÓN PÚBLICA

68. Noyola Medrano et al (2009) Factores que dan origen del minado de acuíferos en ambientes áridos caso Valle de San Luis Potosí. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v 26, núm. 2,2009, p. 395-410.
69. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000 - Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014).
70. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988 - Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014).
71. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2004 - Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014).
72. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 - Ultima reforma publicada en DOF del 31 de octubre de 2014).
73. Reglamento de Ecología para el municipio de San Luis Potosí. (Publicada en el Diario Oficial del Estado 20 de Octubre del 2016).
74. Reglamento de construcciones del municipio de San Luis Potosí. (Publicada en el Diario Oficial del Estado el 8 de Agosto de 1995- Ultima reforma el 24 de Septiembre del 2012).
75. Reglamento de la ley ambiental del estado de San Luis potosí en materia de residuos industriales no peligrosos. (Publicada en el Diario Oficial del Estado el 07 de Julio de 2005).
76. Reglamento del programa de verificación vehicular del municipio de San Luis Potosí. (Publicada en el Diario Oficial del Estado el 28 de Marzo del 2009).
77. Secretaría de Comunicaciones y Transporte (1983). Normas para construcción e instalaciones de Vías Férreas. Consultado en línea: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Normas/AAA11.pdf
78. Secretaría de Comunicaciones y Transporte (1991). Manual de Calidad para Materiales en la Sección Estructural de Vías Férreas. Consultado en línea: https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/DocumentoTecnico/dt2.pdf
79. Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2016). N-CTR-CAR-1-01-009-16 – Construcción de Terraplenes. Consultado en línea: https://normas.imt.mx/normativa/N-CTR-CAR-1-01-009-16.pdf

VERSIÓN PÚBLICA

80. Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2016). N-CMT-1-01/16 – Características de los materiales. Materiales para Terracerías. Consultado en línea: https://normas.imt.mx/normativa/N-CMT-1-01-16.pdf
81. Solari, F. A. y Cazorla, L. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. En: Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayo. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad en Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires. Pág. 213.
82. SEMARNAT 2016. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores claves de desempeño ambiental y crecimiento verde. Ed. 2015. México.
83. Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (2015). Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez.
84. SEDESOL (2011). Informe anual sobre la situación de pobreza y regazo social. CONEVAL.
85. SEMARNAT (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el Viernes 7 de Septiembre de 2012.
86. SEMARNAT (2014). Inventario Estatal Forestal y de Suelos- San Luis Potosí 2014.

VERSIÓN PÚBLICA