varias corrientes superficiales importantes por sus volúmenes de escurrimiento, entre las que destacan el Arroyo Grande o Azul, aprovechado con la presa de almacenamiento “El Peaje” cuya capacidad actual es de 6.78 millones de metros cúbicos, río “El Potosino”, aprovechado con la presa del mismo nombre, para control de avenidas, con capacidad para almacenar 3.75 millones de metros cúbicos (Ver mapa 11 del Anexo).

Aguas subterráneas

El agua superficial en el municipio es muy limitada, por lo que las fuentes de suministro a las que se recurre para cubrir los requerimientos de los distintos sectores sociales, económicos y productivos son las correspondientes al agua subterránea, localizada ésta en los acuíferos que existen y se distribuyen por su territorio, y los de los municipios aledaños.

Tabla 32. Acuíferos

Municipio	Clave de Región	Nombre de Región	Clave del Acuífero	Nombre del Acuífero	Superficie (has)	% del territorio municipal
San Luis Potosí	7	Cuencas Centrales del Norte	2411	San Luis Potosí	106,821.96	72.06
			2405	Ahualulco	593.05	0.40
			2409	Villa Hidalgo	16.02	0.01
			2408	Villa de Arista	35,323.18	23.83
			2412	Jaral de Berrios-Villa de Reyes	2,045.00	1.38
			2406	Villa de Arriaga	3,430.85	2.31
Total					148,230.05	100.00

Fuente: Elaborado con base en la Conagua, "Acuíferos condición 2015".

Con base en el análisis de la información de la Conagua (2015), en el territorio del municipio se ubican 6 acuíferos, con extensiones o superficies diferentes, siendo los más sobresalientes el acuífero de San Luis Potosí y el acuífero Villa de Arista, con el 72.07 y 23.83% de cubrimiento territorial, de manera respectiva. Los 4 acuíferos restantes cubren sólo el 4.1% del territorio municipal (Ver mapa 12 del Anexo).

Según datos de la Conagua (2019), entre los años 2016 y 2017 el municipio cubría con poco más del 95% sus necesidades de agua a través de la concesión de fuentes subterráneas, en tanto que poco más del 5% con concesiones de fuentes de origen superficial.

Tabla 33. Fuente de usos consuntivos del recurso hídrico, 2016- 2017

ESTADO/Municipio	Volumen concesionado por fuente (Hm^3)							
	Superficial		Subterránea		Superficial		Subterránea	
	2016				2017			
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
ESTADO	1,258.64	62.91	741.93	37.09	1,272.42	63.09	744.378	36.91
San Luis Potosí	5.034	3.61	134.305	96.39	5.034	4.22	114.366	95.78

Fuente. Elaborado a partir de la Conagua. Registro Público de Derecho de Agua (REPDA) 2019.

De acuerdo con la información del INEGI (2017), las fuentes de abastecimiento de agua subterránea del municipio de San Luis Potosí estaban constituidas en su mayoría por pozos profundos o hidráulicos, los cuales sumaban para el año 2016 un total de 137, que extraían un volumen promedio diario de 233.9 (miles de metros cúbicos).

Según la Conagua (2018), el acuífero 2411 San Luis Potosí, de donde se extrae el agua para el municipio, abarca la totalidad del territorio del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, la mayor parte de los municipios de San Luis Potosí y Cerro de San Pedro, así como una pequeña fracción de los de Mexquitic de Carmona, Ahualulco y Villa de Zaragoza.

Este sistema o acuífero recibe una recarga natural por infiltración de los escurrimientos que descienden de la sierra de San Miguelito, al oeste y suroeste, así como una fracción de la precipitación en toda su superficie.

El acuífero presenta un estado de fragilidad inicial debido a factores naturales, como por la influencia de factores antropogénicos. Para los primeros, dado que las condiciones climáticas limitan la cantidad de lluvia en el valle de San Luis, principalmente por efectos de la barrera orográfica de la Sierra Madre Oriental y la Sierra de Álvarez, lo cual en combinación con la alta evaporación genera condiciones de aridez en esta región. Asimismo, hay otras consideraciones que se plantean y que explican la fragilidad del acuífero, y estas se refieren a que las zonas consideradas como tradicionalmente de recarga.

Entre los factores antropogénicos se menciona el aumento continuo en la extracción de agua subterránea, debido al crecimiento poblacional, económico e industrial y productivo en el municipio, además de otros (urbanos, por ejemplo); de tal forma que con base en los datos de la Conagua (2019), los usos consuntivos del agua se concentran básicamente en los de tipo público-urbano, agrícola e industrial, derivados de este crecimiento.

Tabla 34. Intensidad de usos consuntivos del recurso hídrico, 2016-2017

ESTADO/ZM/Municipio	Volumen concesionado por uso (Hm^3)							
	Agrícola		Público		Industria		Termoeléctrica	
Año	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
ESTADO	1,279.60	1,314.94	655.228	635.779	34.735	35.085	30.996	30.996
ZMSLP	126.447	124.179	109.41	89.85	18.972	19.214	16.805	16.805
San Luis Potosí	43.421	43.016	82.1	62.54	13.818	13.844	0	0

Fuente: Elaboración propia, en base a Conagua, Registro de Público de Derecho de Agua (REPDA), 2019

La presión que se ejerce sobre el agua subterránea destinada para los distintos usos es cada vez creciente conforme trascurren los años, a tal grado que de acuerdo con los datos sobre el balance geohidrológico del acuífero profundo de San Luis Potosí, correspondientes al año 2002, considerados en la Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Luis Potosí (2411) de 2018, las entradas (recarga total media anual) fueron de 78.1 millones de metros cúbicos por año (Mm3/año), mientras que los volúmenes anuales concesionados de agua subterránea fueron de 149,346,618 m3/año, por lo que la cifra negativa de -71,246,618 indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en este acuífero.

La explotación de agua subterránea en Escalerillas no existe en esta zona, salvo algunas norias a cielo abierto, que aprovechan la saturación del subsuelo a muy poca profundidad, sobre todo en las riberas de los arroyos para uso agrícola y doméstico principalmente. Esto no asegura el desarrollo más adecuado, pero soluciona el presente, aunque se deberá contemplar hacia el futuro, determinar el potencial de agua subterránea de buena calidad, pero con el objetivo de contar con reservas de agua potable segura.

IV.3.1.6 Suelos

Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal o de ingeniería civil. Su importancia radica en el papel que tienen como soporte de comunidades vegetales, especialmente cuando éstas son de naturaleza económica. En otras palabras, hay suelos

que forman parte de cierto tipo de ecosistemas con valor ambiental, en ambos casos, son criterios para conservarlos evitando el crecimiento del suelo urbano sobre ellos (Sedatu, 2017).

En el municipio de San Luis Potosí se identifican al menos 9 tipos de suelo. El predominante es el Leptosol en el 46.08% del territorio que se encuentra distribuido en zonas de llanuras y lomeríos, además del Leptosol, se registran en menor proporción suelos tipo Durisol, Calcisol, Cambisol, Feozem, Luvisol, Vertisol y Regosol (Ver mapa 13 del Anexo). Las características de las unidades del tipo de suelo están relacionadas con su aptitud.

Tabla 35. Características edafológicas

Tipo de suelo / Superficie (%)	Características	Aptitud
Leptosol (46.08%)	Son suelos someros o extremadamente gravillosos. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Son poco aptos para la agricultura.	Potencial urbano limitado por la baja capacidad de excavación. Inadecuado para actividades agropecuarias por su poco espesor. Son aptos para el uso forestal.
Durisol (15.20%)	Ubicado en planicies aluviales llanas a suavemente inclinadas, terrazas y planicies de piedemonte. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura.	El uso agrícola está limitado al pastoreo extensivo (praderas).
Calcisol (13.79%)	Están bajo arbustos, pastos y hierbas que se usan para pastoreo extensivo. Alcanzan su máxima capacidad productiva sólo cuando son cuidadosamente regados. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.	Pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos.
Cambisol (8.00%)	Presenta en el subsuelo una capa con acumulación de arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. En pendientes escarpadas es mejor conservarlos bajo bosque.	Restricciones a uso urbano por baja capacidad de excavación. Amplio rango para usos agrícolas, sus limitaciones dependen de la topografía y el espesor. Aptos para vegetación de bajo desarrollo. Aptos para la filtración.
Feozem (4.03%)	Capa superficial fértil. Textura media. Rico en materias orgánicas y nutrientes. En fase dúrica presenta una capa de tepetate de 10 a 50 cm. Permeable.	Potencialmente apropiado para el desarrollo urbano. La capa de tepetate limita su potencial agrícola. Bajo nivel de fertilidad. Aptos para la filtración.
Luvisol (3.30%)	Suelo con acumulación de arcilla. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos	Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. Con pastizales inducidos o cultivados pueden dar buenas utilidades en la ganadería.
Vertisol (1.36%)	Ricos en arcillas expandibles. Registra condiciones alternadas de saturación-sequía. Se encuentra entre los tipos de suelos más fértiles.	Tiene considerable potencial agrícola, siempre y cuando tenga un manejo adecuado. Su difícil manejo del agua puede causar problemas de inundación.
Regosol (1.29%)	Son suelos someros. Considerados poco aptos para la agricultura y ganadería. Generalmente se ubican en terrenos montañosos. Con 500-1,000 mm/año de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria.	Apto para mantener uso forestal.

Fuente: Elaborado con base en el INEGI, Guía para la Interpretación de Cartografía Edafológica.

IV.3.1.7 Ecosistemas

La distribución de distintos ecosistemas en el municipio obedece a la altitud, el clima, el relieve, las unidades geológicas, edafológicas, y la precipitación, fundamentalmente.

Con base en el análisis de la información de la Semarnat (2015), y de acuerdo con información del Programa de Manejo Sustentable Sierra de San Miguelito, de la Semarnat y Conafor (2005), se establece que en el territorio del municipio de San Luis Potosí se distribuyen de manera heterogénea, según la influencia de los factores mencionados anteriormente, los siguientes ecosistemas:

a) Bosque templado (pinos y encinos). Esta categoría incluye los bosques de coníferas dominados por árboles perennifolios donde sobresalen los pinos (Pinus). Este tipo de vegetación suele presentarse en climas templados y fríos de las partes altas de las sierras; los bosques de encinos, dominados por árboles de hoja ancha, principalmente encinos (Quercus), la mayoría caducifolios. Se les encuentra en climas templados sobre las montañas o también en climas cálidos, con frecuencia por debajo del nivel altitudinal de las coníferas. El bosque de encino es aprovechado para producir leña, carbón y en actividades silvo-pastoriles debido a la fertilidad de su suelo.

b) Matorral xerófilo. En esta categoría están incluidos diferentes tipos de vegetación (matorrales rosetófilos, sarcocaules y crasicaules, entre otros), dominados por arbustos distintivos de zonas áridas y semiáridas del país. El número de endemismos es elevado en estas zonas. Debido a la escasez de agua y a que los suelos son someros y pobres en nutrientes, a agricultura de temporal se realiza en pequeña escala, excepto donde hay los recursos económicos suficientes para instalar infraestructura de riego. En cambio, la ganadería está muy extendida, lo que ha ocasionado sobrepastoreo en ciertas áreas de matorral xerófilo.

c) Pastizal natural. Vegetación dominada por plantas del estrato herbáceo, principalmente gramíneas (pastos, zacates o graminoides) que se encuentra en cualquier clima, pero principalmente en las regiones semiáridas del norte y en las partes más altas de las montañas. La mayoría de los pastizales se utilizan para la producción ganadera, en algunos lugares con intensidad excesiva (sobrepastoreo). Algunos pastizales se derivan de bosques o matorrales que por acción del ganado y el fuego se mantienen de forma alterada. A éstos se les denomina pastizales inducidos.

IV.3.1.8 Biodiversidad

La biodiversidad de una región está determinada por su localización geográfica (básicamente por su latitud), los climas que presenta, la abundancia o restricción de agua, su topografía o relieve, su geología y tipo de vegetación, entre otros elementos y factores.

En San Luis Potosí, éste se ubica en una zona árida, con climas áridos y semiárido; manifestándose en estos climas escasas precipitaciones, donde predomina vegetación de matorrales desérticos, chaparrales, pastizales, matorrales semiáridos, etc.

La presencia de varios de los climas y los tipos de vegetación señalados anteriormente se hacen presentes en el municipio de San Luis Potosí, por lo que éste guarda algunas características de biodiversidad similares a las que presenta la entidad.

En el Estudio Técnico de Factibilidad para el establecimiento de Área Natural Protegida, Reserva Estatal “Sierra de San Miguelito” 2018, se reconocieron algunas de las siguientes especies de flora y fauna en dicha sierra y zonas aledañas.

Tabla 36. Especies de flora en la Sierra de San Miguelito y zonas aledañas, , 2018

Flora	Tipos	Características
Matorral desértico:	Matorral desértico rosetófilo	Con plantas semi-suculentas con hojas de roseta (Agave).
	Matorral desértico micrófilo	Con arbustos de hoja pequeña (Larrea, Prosopis)
	Matorral crasicaule	Tipo de vegetación con predominancia de cactáceas. Plantas suculentas de gran talla (Opuntia, Myrtillocactus).

Flora	Tipos	Características
Bosque de pino	Pino piñonero	Caracterizados por ser perennifolios.
Bosque de pino-encino	Encinos xerófilos y Pinuscembroides, entre otros.	Es el bosque más abundante dentro de la Sierra.
Bosque de encino	Especies arbóreas del género Quercus	Prosperan bajo condiciones de escasa humedad influenciados por un clima semiseco templado.
Chaparral	Encinos arbustivos	Se identifica por la presencia de especies arbustivas del género Quercus, con alturas no superiores a los 3m.
Pastizal natural	Especies de gramíneas variables.	Muy adecuado para alimentar al ganado y otros animales herbívoros
Pastizal inducido	Especies de gramíneas variables.	Tienen un aspecto verde durante la mayor parte del año, son más densos y pueden alcanzar el metro de altura

Fuente: elaboración propia, en base en el IPICYT y SEGA, Estudio técnico de factibilidad para el establecimiento de Área Natural Protegida, Reserva Estatal "Sierra de San Miguelito" 2018.

En este estudio se reportan un total de 399 especies de plantas para la Sierra de San Miguelito, de las cuales 388 pertenecen a las Angiospermas (plantas con flores), 10 a las Gimnospermas (con semillas) y sólo una a Pteridophytas (helechos).

Respecto a la fauna, se reporta un total de 135 especies de vertebrados presentes en la región de la Sierra de San Miguelito, siendo el grupo más diverso las aves con más de 74 especies y el menos diverso los peces con tan sólo 1 especie reportada. Del total de especies, 15 especies se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siete de las cuales son endémicas a México.

Como es conocido, las principales amenazas a la biodiversidad son el cambio de uso del suelo (impulsado principalmente por la expansión de la frontera agropecuaria y urbana), el crecimiento de la infraestructura (construcción de carreteras, redes eléctricas y represas), los incendios forestales, la sobreexplotación de los recursos naturales, la introducción de especies invasoras, la contaminación, el aprovechamiento ilegal y, recientemente, el cambio climático global.

Tabla 37. Especies de fauna vertebrada terrestre en la Sierra de San Miguelito, 2018

Clase	Nombre común		
Peces	Mexcalpique		
Anfibios	1. Ranita	2. Rana de Moctezuma	3. Rana
Reptiles	1. Tortuga casquito	2. Alicante, cincuate	3. Culebra parchada
	4. Culebra de agua	5. Falsa nauyaca mexicana	6. Cascabel
	7. Cascabel cola negra	8. Huico Texano	9. Lagartija de líneas.
	10. Lagartija rayada.	11. Lagartija.	12. Lagartija cornuda.
	13. Lagarto cornudo	14. Lagartija espinosa del Pacifico.	15. Lagartija espinosa menor.
	16. Lagartija escamosa.	17. Lagartija escamuda.	18. Lagartija de collar.
Aves	1. Águila real.	2. Aguililla aura.	3. Aguililla cola roja.
	4. Milano cola blanca.	5. Zopilote aura.	6. Zopilote negro.
	7. Águila pescadora.	8. Pato mexicano.	9. Colibrí pico ancho.
	10. Colibrí lucifer.	11. Vencejo pecho blanco.	12. Chorlito tildío
	13. Candelero americano.	14. Falaropo pico largo.	15. Paloma bravia
	16. Tórtola cola larga	17. Paloma ala blanca.	18. Paloma huilota.
	19. Correcaminos norteño.	20. Cernícalo.	21. Caracara.
	22. Codorniz escamosa.	23. Codorniz de Virginia	24. Sastrecillo.
	25. Cardenal.	26. Chara pecho rayado.	27. Chara pecho gris.

Clase	Nombre común		
	28. Cuervo.	29. Zacatonero corona rufa.	30. Zacatonero garganta negra.
	31. Junco ojo de lumbre.	32. Rascador viejita.	33. Rascador pinto.
	34. Picogordo tigrillo.	35. Gorrión barba negra.	36. Gorrión ceja blanca.
	37. Jilguero dominico.	38. Pinzón mexicano.	39. Golondrina tijereta.
	40. Golondrina verdemar.	41. Bolsero tunero.	42. Tordo cabeza café.
	43. Zanate mexicano.	44. Alcaudón verdugo.	45. Centzontle norteño.
	46. Cuitlacoche pico curvo.	47. Carbonero embridado.	48. Gorrión doméstico.
	49. Perlita.	50. Tángaraencinera.	51. Reyezuelo del cactus.
	52. Chirívinbarranqueño.	53. Chirívinsaltapared.	54. Saltapared cola oscura.
	55. Azulejo garganta azul.	56. Pibí boreal.	57. Luis bienteveo.
	58. Cardenalito.	59. Papamoscas negro.	60. Papamoscas llanero.
	61. Tirano griton.	62. Alondra cornuda.	63. Baloncilllo.
	64. Sita pecho blanco.	65. Capulinero negro.	66. Ocotero enmascarado.
	67. Garza blanca.	68. Pedrete cola negra.	69. Carpintero bellotero.
	70. Carpintero cheje.	71. Carpintero mexicano.	72. Zambullidor pico grueso.
	73. Lechuza.	74. Tecolote pocero	
Mamíferos	1. Venado cola blanca.	2. Coyote.	3. Zorra gris.
	4. Gato montés, lince	5. Comadreja, onza	6. Tejón.
	7. Zorrillo narigón norteño.	8. Zorrillo.	9. Mapache.
	10. Liebre cola negra.	11. Conejo serrano.	12. Conejo del desierto.
	13. Tlacuache.	14. Tuza.	15. Rata magueyera.
	16. Ratón de campo.	17. Ardilla gris.	18. Ardillón.
	19. Ardilla.		

Fuente: elaboración propia, con base en el IPICYT y SEGA, Estudio técnico de factibilidad para el establecimiento de Área Natural Protegida, Reserva Estatal “Sierra de San Miguelito” 2018.

IV.3.1.9 Cambios de uso del suelo 2000-2019

El análisis de la distribución espacial de los cambios de uso se realizó por teledetección, cuantificando las superficies donde las cubiertas naturales han tenido variaciones entre un periodo y otro, detectando las tendencias en el consumo de suelo.

En el municipio de San Luis Potosí se identifica que el suelo con cobertura matorral/pastizal y agropecuario registraron cambios significativos en su distribución, perdiendo en conjunto más de 8 mil hectáreas que en su mayoría se han destinado para el crecimiento urbano.

Tabla 38. Pérdidas y ganancias de suelo, 2000-2019

Uso del suelo	Superficie (hectáreas)			
	2000	2019	Pérdida (-) / Ganancia (+)	
			2000 - 2019	Anual
Forestal/vegetación secundaria	20,007.45	19,750.60	-256.9	-13.5
Matorral / Pastizal	79,009.98	74,770.10	-4,239.9	-223.2
Sin vegetación aparente	3,727.5	4,243.25	+515.8	+27.1
Cuerpos de agua	291.4	261.52	-29.9	-1.6
Agropecuario	35,380.5	31,135.07	-4,245.4	-223.4
Urbano	9,813.2	18,069.49	+8,256.3	+434.5
Superficie municipal	148,230.05			

Fuente: elaboración propia, a partir de: Teledetección con base en imágenes de satélite Landsat 7 EMT +15m/pixel, Landsat, 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

Al norte de la ciudad de San Luis Potosí, al oriente en la Delegación Villa de Pozos y al sur en la Delegación La Pila es donde se registran las mayores pérdidas de suelo agrícola destinado a la urbanización (Ver mapa 14 del Anexo).

El mapa siguiente presenta las zonas donde la urbanización está ganando terreno, mismas que coinciden las de pérdida de suelo agropecuario del mapa anterior y con las de pérdida de suelo con cobertura de matorral y pastizal sobre la Sierra de San Miguelito (Ver mapa 15 del Anexo).

La tendencia de expansión urbana sobre suelo agrícola y de matorral también se está siguiendo en los municipios metropolitanos, en particular en Villa de Reyes, Mexquitic y Soledad de Graciano Sánchez.

IV.3.1.10 Áreas Naturales Protegidas (ANP)[14]

En congruencia con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se dividen en 6 categorías principales, clasificadas de acuerdo con características fisiográficas, biológicas, socioeconómicas, objetivos y modalidades de uso propias. Esta jerarquía, está conformada por las Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de protección de flora y fauna, y Santuarios, además de superficies de orden estatal y municipal representadas por las Reservas Ecológicas Estatales, Parques Estatales, Jardines Históricos y Zonas de Preservación Ecológica.

Las ANP decretadas en la ZMSLP se muestran en el mapa siguiente (Ver mapa 16 del Anexo).

Áreas naturales protegidas federales

A nivel federal se tiene reconocidas dos ANP, Parque Nacional Gogorrón y la Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre Sierra de Álvarez, las cuales se describen a continuación:

a) Parque Nacional Gogorrón
El Parque del Gogorrón es una zona natural protegida bajo la forma de Parque Nacional, cuyo decreto data de 1937. Si bien no fue el primer parque nacional pero sí fue característica la motivación que le dio origen, como sus aguas termales que a principios de siglo se creía que tenían propiedades curativas. De acuerdo con el geólogo Marco Antonio Rojas Beltrán, del Instituto de Geología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (http://www.uaslp.mx/Dohvehnain, 2018): "…uno de los grandes problemas que enfrentó el parque fue que sus límites no quedaron bien georreferenciados hasta épocas recientes. Entonces sucede que cada administración toma esos contornos a su gusto, por decirlo de alguna manera, y eso genera un impacto porque se aprueban actividades en sus inmediaciones que no deberían ser permitidas".

De acuerdo con el geólogo, la sierra como complejo volcánico se formó hace unos treinta millones de años y que presenta una unidad estructural compuesta por unidades de roca diferenciables y que han sido cartografiadas por personal del Instituto de Geología de la UASLP. En ese sentido, no hay una diferencia estructural geológica entre lo que hay dentro del Parque Nacional Gogorrón y el resto de la sierra (SMM), pero que sí es singular en términos geológicos.

[14] Son porciones del territorio ya sea acuático o terrestre creadas por la sociedad, cuya finalidad es conservar la biodiversidad representativa de las diferentes regiones biogeográficos, y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Así mismo, conforman superficies en donde los ambientes originales no han sido modificados de forma significativa por las actividades del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas.
De esta manera, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) tienen como finalidad vigilar que el aprovechamiento de los recursos se realice de manera sustentable, preservando la diversidad biológica que existe en los distintos territorios de México (océanos, islas, arrecifes, sierras, valles, bosques y selvas, planicies costeras, desiertos, zonas áridas, ríos y lagos); además de contribuir a la alimentación y mantenimiento de los acuíferos y los recursos hídricos; y, conservar los ambientes naturales de numerosas especies, para mantener los servicios ambientales que proporciona a la sociedad.

“Los recursos que hay ahí no tienen interés en términos de minería metálica, como en Cerro de San Pedro. Tienen interés en el caso de minerales no metálicos, como las canteras. Pero para este caso, si tampoco se regula la actividad de extracción de cantera, eventualmente se puede generar una presión sobre los recursos porque las canteras, al igual que la minería metálica, se presentan en bancos de material cuya explotación puede llegar a degradar el paisaje”, opina el investigador.

Pero como científico especialista en ecología y en manejo de biomas en peligro de extinción como los pastizales, lo que debiera llamar más la atención no solo de Gogorrón sino de la sierra en su totalidad, es la singularidad que ofrece de ser el recipiente de bosques en suelos de roca, algo que considera bastante extraordinario.

b) Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre Sierra de Álvarez
El ANP Sierra de Álvarez tiene una superficie de 2,265 km^2 que se distribuyen a lo largo de los municipios de Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro, Ciudad Fernández, Rioverde, San Luis Potosí, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río, Tierranueva, Villa Hidalgo y Zaragoza; este último perteneciente a la ZMSLP.

De acuerdo con CONABIO, es una Región Terrestre Prioritaria (RTP) que se caracteriza por estar delimitada por un macizo montañoso con rocas sedimentarias en cuya parte alta se encuentra vegetación templada, principalmente de pino-encino, con algunas áreas de pastoreo y cultivos.

Entre los principales problemas que enfrenta están el cambio de uso del suelo para ganadería y agricultura y el desarrollo urbano e industrial. Por el contrario, los servicios ambientales que presta el sitio está la micro-captación y canalización de agua, que representa un sumidero de carbono de importancia para la ZMSLP.

Áreas Naturales Protegidas estatales
En 1996 surgieron las primeras ANP de carácter estatal. Con base en lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el Código Ecológico y Urbano del Estado se Parque Urbano “Paseo de la Presa” y el Parque Urbano “Ejido San Juan de Guadalupe” (derogado), ambos en la Sierra de San Miguelito de San Luis Potosí.

Un programa de Parques Urbanos define grandes objetivos (Torres, 2011):
Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida urbana, mediante la construcción de espacios públicos en sectores pobres de la ciudad.
Realizar un aporte concreto a la descontaminación de la ciudad de San Luis Potosí.
Crear un desarrollo óptimo de accesibilidad que conecta entre la mancha urbana y sus anillos periféricos, creando así un ambiente armónico entre lo natural y lo urbano.
El Proyecto de protección e integración promueve un acceso más equitativo de la población a espacios de calidad para la recreación y el libre esparcimiento en áreas naturales protegidas en desarrollo con el crecimiento urbano.

a) Área Natural Protegida bajo la modalidad de Parque Urbano “Paseo de la Presa”
Mediante decreto de fecha 5 de junio de 1996, se declaró como Área Natural Protegida de competencia estatal bajo la modalidad de parque urbano, el denominado “Paseo de la Presa”. De acuerdo con el Art. 2 del decreto, la zona protegida comprende una superficie de 344-02-30 has, con un rango altitudinal de 1,900 a 2020 msnm, ubicadas en las inmediaciones de la Presa San José y su acceso, encontrándose situada a 250 metros del anillo periférico y a 2.25 km para llegar a la cortina de la Presa San José, se encuentra en la Sierra de San Miguelito entre los cerros de “Las Cruces”, “Los Lirios” y “Loma de Tenería”, hacia su interior se encuentra la parte principal del vaso de la Presa San José, la cortina, y la continuación del Río Santiago; el acceso se logra recorriendo la carretera tradicionalmente denominada “Camino a la Presa de San José”, lográndose también pro la prolongación del anillo

periférico ubicado a 250 metros del acceso antes descrito y se cruza con éste dentro de la zona de protección, entre las coordenadas geográficas 22°07´40´´ y 22°09´15´´ Latitud Norte y 101°02´00´´ y 101´03´ 35´´ Longitud Oeste.

De acuerdo con información de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y del Registro Agrario Nacional (junio de 2016), los vértices que conforman el polígono de 342-76-74.404 ha del ANP Parque Urbano "Paseo de la Presa" se presentan en el siguiente mapa y cuadro de construcción (Ver mapa 17 del Anexo).

La Presa San José fue construida con el propósito de garantizar el suministro de agua potable a la ciudad de San Luis Potosí, así como el control de avenidas causantes de inundaciones considerables; cuenta con instalaciones hidráulicas, canal de conducción que llega a la planta tratadora de agua "Los Filtros" y tanques reguladores para la distribución del agua de riego para usos industriales y para riego de jardines.

Uno de los aspectos fundamentales de la zona de La Presa de San José es su origen. Inicialmente, parte de estas áreas se presentaban como zonas degradadas, correspondiendo a graveras, áreas incendiadas, humedales desecados, etc. La recuperación de estos espacios constituyó en su momento un gran desafío y en la actualidad configuran un tejido continuo y cohesionado.

Se consiguió de esta manera la interrelación del tejido urbano y las zonas de suelo no urbanizado adyacentes, la zona de La Presa de San José actúa como ecotono de transición entre el ecosistema urbano y el paisaje de clara orientación servicial a la ciudad. De esta manera, se integra la naturaleza en la ciudad de forma transversal, favoreciendo la conexión de los espacios antes mencionados, actuando como pulmón y filtro verde.

b) Reserva Estatal Sierra de San Miguelito
Las ANP estatales se encuentran bajo una fuerte presión que tiene varios orígenes. Las afectaciones han venido en los últimos tres años, con el crecimiento de la zona industrial. Antes de este tiempo, Villa de Reyes, por ejemplo, había crecido conforme a su propia capacidad, pero en los últimos años, la presión ha venido del exterior con la llegada de las industrias, entonces los ambientes rurales que había entre la ciudad de San Luis y el área protegida amortiguaban ese impacto.

Desde hace tiempo diversos grupos sociales han planteado la necesidad de generar medidas de protección a la Sierra de San Miguelito, dada su importancia ambiental. La declaratoria de Área Protegida para la Sierra de San Miguelito tiene, a la fecha, ya un largo trayecto en el tiempo.

El primer antecedente encontrado se remonta a 2002, año en el que, mediante Acuerdo Administrativo publicado en el Periódico Oficial del 18 de julio de ese año, en el que se establece una superficie de 6,508.74 Has. como ZONA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN. De acuerdo con dicha publicación, "se identificaron las áreas forestales de la Sierra de San Miguelito que contribuyen a la recarga del acuífero de San Luis Potosí y su área conurbada". Así también que "la Sierra de San Miguelito es una zona de recarga para la ciudad capital de San Luis Potosí y sus áreas conurbadas, donde se combinan sus características geológicas y su cubierta vegetal para brindar este servicio ambiental". De esta forma se registra en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de San Luis Potosí, bajo el número SANPES-P-008/2002, quedando sujeta a los lineamientos de protección de la ley ambiental vigente a la fecha y del Decreto respectivo sobre Áreas Naturales Protegidas del Estado de San Luis Potosí.

En un segundo momento, en el año 2009 se elaboró el documento denominado Estudio Técnico de Factibilidad para justificar la creación del área natural protegida denominada "Sierra de San Miguelito" (presentado por la asociación civil Grupo Sierra de San Miguelito, A.C.), y fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de fecha 4 de julio de 2009, aunque el mismo no tuvo una consecuencia formal.

Una actualización a dicho estudio, llevada a cabo por la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental y el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT), delimitó una superficie de conservación con una cobertura de 63,783.05 hectáreas, distribuidas en 13 ejidos, localizados en los municipios de San Luis Potosí, Mexquitic de Carmona, Villa de Reyes y Villa de Arriaga.

Derivado de lo anterior y con base en las exposiciones realizadas en las asambleas ejidales por parte de la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental y el IPICYT, en una primera etapa, se obtuvo la aceptación y anuencia expresa de los Ejidos de Bledos, Puerto Espino, San José de la Purísima e Ignacio Allende; los cuales acordaron conservar y proteger las superficies de tierras de uso común que se encuentran debidamente identificadas y delimitadas conforme a los cuadros de construcción correspondientes y que conformarían el área natural protegida “Sierra de San Miguelito”; asimismo, se incorpora al proyecto de protección la superficie propiedad del municipio de Mexquitic de Carmona, que mediante acuerdo establecido en el acta de cabildo número 45, se determinó formara parte de un área natural protegida

El estudio antes referido sirvió como base para la propuesta de creación del área natural protegida “Sierra de San Miguelito”, y fue puesto a consulta pública para las observaciones que se quisieran hacer. La Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental, de conformidad con lo previsto en el artículo 32 de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí, informó al público en general, mediante los avisos publicados en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado “Plan de San Luis” el 11 de agosto de 2018, y en el Periódico “El Sol de San Luis” el 14 de agosto de 2018; que estaba a su disposición por un término de treinta días naturales.

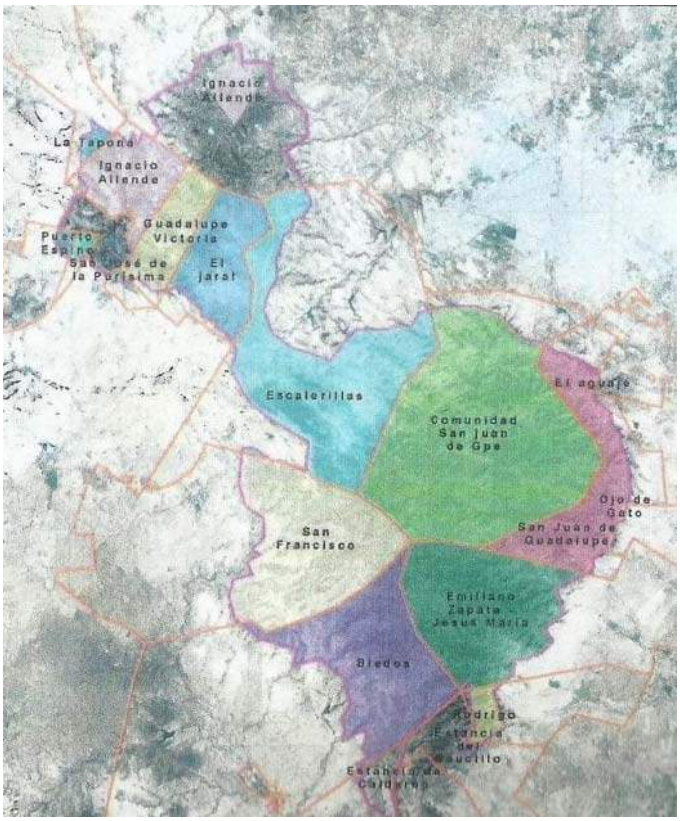
Este documento estableció, en una primera etapa, la declaratoria como área natural protegida una superficie de 12,613.47 hectáreas del total de la superficie comprendida en el Estudio Técnico de Factibilidad, la cual corresponde al área con la que ya se cuenta con la aceptación y anuencia de sus propietarios, no recayendo ninguna observación al respecto.

Concluido el periodo de consulta, la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental propuso al Titular del Ejecutivo del Estado el establecimiento del área natural protegida, a fin de proteger en una primera etapa, la superficie de 12,613.47 hectáreas (doce mil hectáreas, seiscientas trece áreas y cuarenta y siete centiáreas), bajo esquemas que garantizan la preservación integral de los elementos naturales que la componen, lo que constituye la materia del Decreto del 20 de septiembre de 2018.

De acuerdo con el Decreto, dentro del área natural protegida, Reserva Estatal denominada “Sierra de San Miguelito”, quedan restringidas en los términos que establezca el Plan de Manejo varias actividades[15], y se conforma por diferentes ejidos (Ver figura 4). De acuerdo a los diferentes estudios realizados en la SSM, existen diferentes poligonales propuestas para delimitar la SSM (ver mapa 18 del Anexo).

[15] I. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo o cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar la zona de amortiguamiento; II. Rellenar, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros; III. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre; IV. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres; V. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre; VI. Ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural; VII. Cualquier actividad relacionada con el uso de fuego; VIII. Cambiar el uso de suelo; IX. Llevar a cabo la fundación de nuevos centros de población; X. Construir confinamientos de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas; XI. Abrir bancos de material y extraer materiales para construcción, como arena, grava, entre otros; XII. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute de la Reserva Estatal “Sierra de San Miguelito”, por los visitantes; XIII. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquéllas que se encuentren en alguna categoría de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y XIV. Las demás que ordene la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí, y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Figura 2. Núcleos agrarios en la Sierra de San Miguelito



Fuente: Secretaria de Ecología y Gestión Ambiental del Gobierno del Estado de San Luis Potosí.

Problemática identificada en la Sierra de San Miguelito:
1.Presión inmobiliaria en dos zonas localizadas del área metropolitana de San Luis Potosí, hacia el municipio de Mexquitic de Carmona y hacia Zaragoza y Villa de Reyes.

2. Conflictos por la tenencia de la tierra y con los grupos ejidales tienen antecedentes en San Luis Potosí, al menos, a los años noventa.

3. Insuficiencia en las políticas de protección de las zonas con alto valor ambiental, específicamente la SMM, además existe carencia de herramientas para hacer valer dicha protección y recursos para proteger efectivamente dichas zonas. A la fecha, por ejemplo, no se ha emitido el Plan de Manejo de las áreas protegidas para la SSM, aun cuando existe el mandato legal para hacerlo.

IV.3.1.11 Bienes y servicios ambientales

De acuerdo con los ecosistemas existentes en el municipio de San Luis Potosí, se puede establecer que diversos han sido los bienes y servicios ambientales recibidos por parte de su población en distintos tiempos históricos, y que muchos de ellos coinciden con los aportados de manera particular por la Sierra de San Miguelito. En este contexto, en este apartado se definen los grados de fragilidad ambiental asociados a los servicios ambientales que presta.

El concepto de fragilidad ambiental se refiere a la capacidad que tiene toda unidad natural para soportar usos y acciones potencialmente alteradoras sin que varíe esencialmente sus cualidades y sin sufrir modificaciones. El concepto está asociado a la vulnerabilidad o grado de susceptibilidad que tienen las unidades ambientales a ser deterioradas ante la incidencia de determinadas actuaciones que afecten

alguna de las variables físicas o bióticas, provocando que se desestabilice la dinámica ambiental y/o se disminuya la oferta de servicios ambientales.

El método para obtener la fragilidad ambiental consistió en álgebra de mapas, el cual representa categorías en función de la presencia y distribución de los componentes ambientales presentes en la zona de estudio. Para la estimación se ha considerado la información cartográfica digital de cinco componentes naturales: relieve, pendiente, precipitación, tipo de suelo y cobertura vegetal, los cuales se ponderaron por separado retomando la clasificación establecida en el método, para posteriormente integrarlo en un producto final.

En este contexto, los resultados indican que, el 43.2% de la ZMSLP es de baja fragilidad ambiental o son zonas sin fragilidad; en términos de su distribución espacial, el territorio bajo esta categoría se ubica principalmente en la porción proximal con la ciudad de San Luis Potosí y en los sitios ya urbanizados.

Lo anterior significa que, dicho territorio es poco susceptible a sufrir procesos de deterioro ambiental, lo cual está en función de su baja fragilidad morfoclimática, a su vez determinada por un relieve con poca inclinación (<7°) y con una precipitación que oscila entre 300 a 500 mm anuales. Estas características, en especial la pendiente, contribuyen a que los suelos de tipo Feozem háplico, sean menos vulnerables ante fenómenos como la erosión hídrica. Adicionalmente, se debe considerar que se trata de zonas con un alto grado de antropización, puesto que la cobertura de suelo corresponde principalmente a actividades agrícolas, asentamientos humanos, y en menor medida, pastizales inducidos y bosques cultivado (Ver mapa 19 del Anexo).

El territorio clasificado en fragilidad ambiental media tiene presencia a lo largo de toda la ZMSLP, y abarca el 20.3% de la misma. En comparación con la categoría anterior, se trata de espacios más susceptibles a procesos de erosión hídrica y una menor capacidad de recuperación ante alteraciones de sus componentes naturales. Esto se debe a la precipitación de entre 400 a 500 mm anuales, misma que se conjuga con el incremento de la inclinación del terreno, acotada al rango de 7° a 15° y sobre el cual sobreyace un suelo de menor profundidad y un ecosistema como el pastizal natural, con menor capacidad para soportar acciones alteradoras.

Los cambios incrementales de la inclinación del relieve y de la disección vertical del mismo, propician que las características morfoestructurales cobren mayor relevancia en el contexto de la fragilidad ambiental. Este planteamiento se materializa en el territorio con alta fragilidad, el cual abarca el 14.9% de la zona de estudio y se distribuye de manera predominante en las pociones centro, sur y suroeste de la misma. En cuanto a las particularidades de los elementos naturales, se trata de terrenos irregulares con pendientes que oscilan entre 15° y 30°, las cuales limitan del desarrollo del sustrato edáfico y le confieren una alta susceptibilidad ante procesos de erosión hídrica. Por su parte, el ecosistema predominante es el bosque de pino, mismo que determina en gran medida las condiciones de equilibrio y estabilidad de los componentes naturales, por tanto, su eventual degradación o remoción podría desencadenar problemáticas a nivel sistémico e incluso de peligro natural.

El territorio clasificado en la categoría de Fragilidad ambiental muy alta se ubica principalmente en la Sierra de San Miguelito y Sierra de Álvarez y abarca el 21.6% de esta. Desde el punto de vista geomorfológico forma parte de una sierra alta escarpada con mesetas, cuyas pendientes pueden sobrepasar los 30°. Debido a las limitantes que el relieve impone, el desarrollo del sustrato edáfico es limitado, los suelos presentes son de tipo regosol calcárico, mismos que se caracterizan por su alta pedregosidad y poca profundidad. En cuanto a ecosistemas, predomina el bosque de pino, seguido de vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural.

Con base en lo anterior, es evidente que las áreas de muy alta fragilidad ambiental, cada uno de los componentes naturales juega un rol determinante para mantener las condiciones de equilibrio. Ejemplo de lo anterior es que, al tratarse de zonas con alta susceptibilidad ante procesos de remoción en masa, la cubierta vegetal contribuye a afianzar el suelo y a recudir el efecto erosivo de la lluvia; pero al mismo tiempo, en conjunto con el sustrato edáfico, facilitan la infiltración de agua al subsuelo. Con esto, queda de manifiesto que, ante alteraciones potenciales de alguno de los componentes, las posibilidades de recuperación de los mismos son bajas.

Como ya se ha mencionado, la evaluación de la fragilidad ambiental cumple con un doble propósito; por una parte, hace evidentes las problemáticas potenciales que se podrían derivar de alteraciones al medio; mientras que, por otro lado, sirve como base para seleccionar las áreas que deberían ser consideras como prioritarias para la preservación, así como aquellas que requieran técnicas dirigidas a la restauración. En este sentido, con la finalidad de sustentar, y la vez fortalecer dicho planteamiento, aplicable a la Sierra de San Miguelito, resulta importante establecer las relaciones que hay entre las categorías de fragilidad con los bienes y servicios ambientales que dicho ente geológico proporciona a los habitantes de la Zona Metropolitana de San Luis Potosí.

En el siguiente cuadro se han estructurado las categorías de fragilidad ambiental seguidas de un listado de los bienes y servicios ambientales que se generan en función del ecosistema predominante en el territorio y que es potencialmente afectables a causa de alteraciones y cambios.

Tabla 39. Servicios ambientales por categoría de fragilidad ambiental

Categoría de fragilidad ambiental (%)	Bienes y servicios ambientales
Baja y muy baja (36%)	Mantenimiento de la biodiversidad y de especies de importancia comercial. Agricultura de subsistencia y pequeña escala. Mejora de los cultivos frente a pestes y agentes patógenos y otras aplicaciones. Uso de la naturaleza con fines históricos o culturales (herencia cultural y memoria acumulada en los ecosistemas). Espacio para vivir, ya sea en pequeños asentamientos o en ciudades. Comida y materias primas provenientes de cultivos agrícolas y acuícolas
Media (20.3%)	Cría de ganado bovino y equino Fuentes de alimentos, fibras y combustibles Regulación del clima Polinización Purificación y recarga de acuíferos Control de especies invasoras Captura de carbono Valor cultural, espiritual y recreativo.
Alta (14.9%)	Regulación de nutrientes Polinización Control biológico Hábitat, refugio y criadero de especies endémicas. Producción de alimentos, combustibles, textiles, medicina y plantas ornamentales Proporcionan soporte para actividades culturales, científicas y educativas Valor estético

Categoría de fragilidad ambiental (%)	Bienes y servicios ambientales
Muy alta (21.6%)	Retención de agua de lluvia. Infiltre de agua al subsuelo y recarga de mantos acuíferos. Disponibilidad de agua para usos consuntivos (bebida, riego, industria). Disminución la erosión al reducir la velocidad del agua de escorrentía. Control del balance sedimentario. Reducción el riesgo de inundaciones en las partes bajas de la cuenca Mantenimiento de la biodiversidad en general y de especies de importancia comercial. Protección del ozono contra rayos UVA, prevención de enfermedades, mantenimiento de la calidad del aire e influencia en el clima. Captura de dióxido de carbono y producción de oxígeno. Ofrecen multitud de hábitats distintos para gran variedad de seres vivos. Disfrute paisajístico. Uso de la naturaleza con fines históricos o culturales (herencia cultural y memoria acumulada en los ecosistemas). Naturaleza como lugar para la educación ambiental y usos con fines científicos.

Fuente: elaboración propia, con base en la SEDATU, Guía Metodológica para la Elaboración de Programas Estatales de Gestión de Riesgo y Ordenamiento Territorial 2006.

IV.3.1.12 Áreas con procesos de deterioro, degradación y contaminación ambiental

De acuerdo con Gómez (2014) calificar a un espacio como degradado exige el cumplimiento de una doble condición: la primera, es que el espacio haya adquirido un valor negativo, mientras que la segunda plantea una pérdida de funcionalidad. En ambos casos, dichas condiciones se verán reflejadas en las dimensiones que constituyen al espacio, siendo estas la ecológica, paisajística, científico-cultural, y productiva.

Para efectos de la identificación de áreas con procesos de deterioro, degradación y contaminación ambiental, se consideraron tres de los grupos de espacios degradados paradigmáticos propuestos por Gómez (2014). El primero de estos corresponde a espacios sobreexplotados, los cuales incluyen zonas sometidas a procesos de deforestación y/o erosión. El segundo grupo, integra a las explotaciones mineras, mientras que, en el tercero se incluyen los sitios afectados por la contaminación.

Espacios sobreexplotados

De acuerdo con algunos indicadores del Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales, SNIARN (SEMARNAT, 2015) durante el período 2002-2011, el estado de San Luis Potosí se posicionó en el intervalo de -0.25 % a -0.01 % en el marco de la Tasa de Cambio de la Vegetación Natural; dichas cifras hacen referencia a la velocidad con la que se pierde la vegetación natural y su valor representa el nivel más bajo con respecto al territorio nacional. Otro de los indicadores es la Tasa de Degradación o Recuperación Anual de la Vegetación Primaria, para la cual, el estado se posicionó en el intervalo de -0.57 % a -0.32 %. Dichas cifras denotan el incremento de la superficie de vegetación natural degradada, siendo las causas de la degradación las modificaciones inducidas por la actividad humana sobre vegetación natural, sin que esto implique su reemplazo total.

De manera adicional a los cambios de uso de suelo y la deforestación, procesos como la fragmentación de los ecosistemas, aunado a la presencia de plagas y enfermedades, así como de incendios forestales, motivan la generación de espacios degradados. A este respecto, el ya citado SNIARN señala que, para

el período comprendido entre los años 1900 a 2014, San Luis Potosí se ubicó en el rango de 1,001 a 1,500 ha de superficie anual promedio afectada por plagas y enfermedades forestales.

Algunas de estas plagas y enfermedades son los insectos defoliadores, mismos que de acuerdo con la CONAFOR (2019), se alimentan de las partes más suaves de las hojas de los árboles, ocasionando el debilitamiento del arbolado y haciéndole vulnerable al ataque de otras plagas, pudiendo causar su muerte. Por su parte, los descortezadores son pequeños escarabajos que viven debajo de la corteza del árbol y se alimentan del tejido que conduce los nutrientes del mismo, provocando frecuentemente su muerte. Así mismo, los barrenadores son insectos que se alimentan de la madera de los árboles y provocan daños en su estructura de soporte. Además de los insectos, resalta la afectación plantas parásitas, tales como los muérdagos; se caracterizan por obtener de quienes las albergan, el soporte y los nutrientes necesarios para su desarrollo, provocan en los árboles reducción de su crecimiento, debilitamiento, y en infestaciones severas, su muerte.

El análisis a nivel estatal de los procesos de degradación ambiental, proporciona una visión general de la intensidad con la que estos se presentan, así como su persistencia a través del tiempo. No obstante, para poder atender las causas de fondo de estas problemáticas ambientales, es necesario conocer su dinámica a nivel local.

En relación a la degradación por presencia de plagas y enfermedades forestales, de acuerdo con datos del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF) de la Comisión Nacional Forestal (2019), la ZMSLP es consideradas como Áreas de Atención Prioritaria, dado que, presentan una condición de “Riesgo muy alto” de presencia de Plagas Forestales. Dichas áreas abarcan el 1,058.62 ha, lo que corresponde a menos del 1% y se ubican al suroeste de los municipios de Mexquitic de Carmona y San Luis Potosí, así como al este y noreste de Cerro de San Pedro y Zaragoza, respectivamente (Ver mapa 20 del Anexo).

De acuerdo con información del SIVOCOFF (2019), en su sección de alerta temprana, el cual considera variables como el tipo de vegetación, pronósticos meteorológicos, así como datos históricos de saneamiento forestal, que en su conjunto determinan la probabilidad de la presencia de plagas y enfermedades forestales, se determinó una condición de riesgo alto para insectos defoliadores, correspondiente al mes de julio de 2019 en el estado de San Luis Potosí.

Con base en lo anterior, se analizó la distribución espacial de dicha afectación potencial en la ZMSLP, encontrando que, el 12.17% de su territorio fue clasificado en la categoría de riesgo bajo, el 4.87% en riesgo moderado y menos del 1% en riesgo alto. A nivel municipal, Zaragoza presentó la mayor proporción de territorio (1.32%) en la categoría de riesgo alto, así mismo, para riesgo moderado (34.71 %) mientras que, en riesgo bajo, el primer lugar lo ocupó Villa de Reyes (22.06 %) (Ver mapa 21 del Anexo).

Otra de las plagas que representan riesgo son los insectos descortezadores, misma que genera afectación en 11.12% de la superficie de la ZMSLP, donde la categoría de riesgo moderado ocupa el primer lugar con 10.78%, en tanto que, menos del 1% se encuentra en riesgo alto.

En el contexto local, ningún municipio presenta superficie en la categoría de riesgo bajo y riesgo alto; mientras que, cerca del 78 % de la superficie de Zaragoza corresponde a riesgo moderado, seguido de San Luis Potosí con 32.17%, Villa de Reyes con 19.72% y Mexquitic de Carmona con 7.03%. En la categoría de riesgo muy alto solo se encuentra Villa de Reyes (Ver mapa 22 del Anexo).

Respecto a las plantas parásitas, se reportaron niveles de riesgo bajo en el 38.44% de superficie de la ZMSLP, mientras que, en el 9.76% se reportó riesgo alto. El municipio con mayor superficie de territorio en riesgo por presencia de plagas originadas por plantas parásitas fue San Luis Potosí (74,386.55 ha) (Ver mapa 23 del Anexo).

Los suelos afectados por procesos erosivos, son considerados dentro del grupo de espacios sobreexplotados. En este contexto, de acuerdo con la información de Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SNIGF) para el año 2019, en la ZMSLP 145,181.62 ha corresponden a la Categoría III en el marco de la Zonificación Forestal Nacional, lo cual indica que catalogadas como zonas de restauración por la presencia de procesos de degradación ambiental como la erosión. De dicha superficie, el 92.80 % presentan degradación alta, con evidencia de erosión severa y presencia de cárcavas; el 3.55% carece de vegetación forestal, con evidencia de erosión severa y presencia de cárcavas; mientras que, el 3.62% son terrenos forestales degradados sometidos a tratamientos de recuperación (Ver mapa 24 del Anexo).

Los municipios con mayor superficie forestal degradada sometida a tratamientos de recuperación forestal (Categoría III E) son San Luis Potosí con 2,039.13 ha, seguido de Soledad de Graciano Sánchez con 1,283.65 ha, Villa de Reyes con 863.83 ha, Mexquitic de Carmona con 505.63 ha, Cerro de San Pedro con 309.92 ha y por último, Zaragoza, con 247.04 ha.

Explotaciones mineras

De acuerdo con información de la Secretaría de Economía, hasta el año 2017, se tienen registradas 616 concesiones mineras en el Estado de San Luis Potosí, de las cuales, el registro más antiguo data del año 1948. La superficie que abarcan es de 587,035.51 ha, que equivalen a 9.6 % del territorio estatal, el cual está dividido en ocho regiones mineras de metálicos, en las que se extraen principalmente Oro (Au), Plata (Ag), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Plomo (Pb) y Cadmio (Cd). Así mismo, se reconocen también ocho regiones mineras de no metálicos, en las que se extraen fluorita, agregados pétreos, arena, caliza y yeso, entre otros.

En lo que respecta a la ZMSLP, en esta se ubican 113 concesiones mineras, mismas que abarcan una superficie de 20,961.28 ha. El municipio Cerro de San Pedro posee la mayor superficie concesionada (7,224.10 ha) seguido de Zaragoza (5,749.42 ha), Soledad de Graciano Sánchez (4,218.84 ha), Villa de Reyes (2,125.94 ha), San Luis Potosí (944.64 ha) y Mexquitic de Carmona (698.72 ha) (Ver mapa 25 del Anexo).

En el municipio de San Luis Potosí se ubican tres de las principales minas de no metálicos y bancos de material en exploración, cuyo producto es el yeso, arcilla, caliza y barita. Así mismo en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, donde el producto obtenido es grava-arena y cal hidratada. En cuanto a minerales metálicos, destaca la Mina San Xavier, ubicada en Cerro de San Pedro, donde las sustancias explotadas son Oro y Plata a través de procesos de lixiviación e hidrólisis (Servicio Geológico Mexicano, 2018).

Sitios contaminados

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos define a un sitio contaminado como aquel lugar, espacio, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de estos que ha estado en contacto con materiales o residuos que, por sus cantidades y características pueden representar un riesgo para la salud humana, otros seres vivos y los bienes y propiedades de las personas (DOF, 2015). De acuerdo con la SEMARNAT (2015), se reconocen dos tipos de sitios contaminados:

Sitios afectados por emergencias ambientales, cuya atención ocurre cuando la contaminación deriva de una circunstancia o evento, indeseado o inesperado, que ocurre repentinamente y que tiene como resultado la liberación no controlada, incendio o explosión de uno o varios materiales o residuos peligrosos que afectan la salud humana o el medio ambiente de manera inmediata.

Pasivos ambientales, son sitios de grandes dimensiones y con obligación de remediación, con problemas causados por el uso industrial del suelo y el manejo inadecuado de los residuos peligrosos y que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de los contaminantes. Esta categoría incluye además la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos a largo plazo sobre el medio ambiente.

Según datos de la misma instancia, para el período comprendido entre los años 2010 a 2014, el número de emergencias ambientales en el estado de San Luis Potosí osciló entre 31 y 60. Por otra parte, el número de sitios registrados como pasivos ambientales osciló entre 21 y 30.

Datos más recientes de la misma dependencia, indican que, en el período 2008-2017 de los 34 sitios contaminados por emergencias ambientales, en 15 de ellos el tipo de contaminante correspondió a hidrocarburos, fracción media (diésel y un caso de turbosina), seis a hidrocarburos, fracción pesada (aceites y grasas), uno a hidrocarburos, fracción ligera (gasolina) dos a hidrocarburos con más de una fracción (mezclas de productos derivados del petróleo), siete a otros contaminantes distintos a hidrocarburos, y tres a otros contaminantes no especificados. En lo que respecta a sitios considerados como pasivos ambientales debido a contaminación potencial o comprobada, de acuerdo con la SEMARNAT (2018), para el año 2017, en el Estado de San Luis Potosí se registraron 30 sitios de este tipo.

Respecto al municipio, una nota publicada por el Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C. (2009) señala que, de acuerdo con información proporcionada por la SEMARNAT, de los 46 sitios contaminados ubicados en el territorio estatal hasta ese momento, once se encontraban el municipio de San Luis Potosí; diez de ellos correspondían a tiraderos de desechos y otros a una ladrillera.

Por su parte, la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA, 2019) reporta que para el año 2017, solo se registró un sitio contaminado, el cual corresponde al municipio de San Luis Potosí y se originó por la volcadura de un carro tanque. Así mismo, la dependencia informa que, durante el período de 2017 a 2018, se remediaron cinco sitios contaminados por diésel y gasolina; cuatro de ellos se ubican en el municipio de San Luis Potosí y uno en Soledad de Graciano Sánchez. En ambos casos, la remediación estuvo a cargo del sector transportista.

Con la finalidad de complementar la información provista por las fuentes gubernamentales, se procedió a realizar una búsqueda de información generada a partir de investigaciones científicas. Los resultados indican que, debido a la importante actividad minera que se desarrolla a nivel estatal, se ha puesto especial atención en la detección y cuantificación de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) como Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobre (Cu), Manganeso (Mn), Plomo (Pb) y Zinc (Zn). En la mayoría de los estudios realizados, el medio afectado es el suelo y los sitios objetos de estudio se ubican mayoritariamente en los municipios de Soledad de Graciano Sánchez y Cerro de San Pedro, seguidos de San Luis Potosí y Mexquitic de Carmona.

En el contexto del municipio de San Luis Potosí, destacan las antiguas Plantas de Cobre y Arsénico, las cuales estuvieron activas cerca de un siglo, lo cual derivó en la generación de residuos metalúrgicos y afectaciones a los suelos en aproximadamente 432 hectáreas. Con la finalidad de remediar dichos espacios ubicados al oeste de la ciudad, se llevaron a cabo estudios de los residuos, así como la caracterización del daño ambiental debido a la presencia de metales pesados. En este sentido, el informe presentado por Instituto de Geología de la UNAM en 2015, señala que, en lo que respecta al suelo y sub-suelo, se concluyó que las concentraciones de bario (Ba), cromo hexavalente (Cr VI), mercurio (Hg), nitrógeno (Ni), plata (Ag) y talio (Tl), fueron inferiores a las concentraciones de referencia de la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 para suelos de usos residencial, lo que indica que los suelos del predio en estudio no están afectados por los metales. No obstante, los resultados indican que, los contaminantes prioritarios en suelo son arsénico, cadmio y plomo. Así mismo, resaltan que en algunos sitios se detectó selenio (Se) y Vanadio (Va).

IV.3.1.13 Regionalización ecológica

Los componentes naturales seleccionados para generar la Regionalización Ecológica[16] del municipio de San Luis Potosí fueron: Sistema de Topoformas, Unidades de Suelo y Uso de Suelo y vegetación. El primero de ellos representa condiciones relacionadas con el origen, dinámica y evolución del relieve, la edafología determina en mayor medida la aptitud del territorio, además de ser un elemento que refleja los impactos de las actividades antrópicas; por último, el tipo de cobertura se considera como un elemento menos estable, es decir, presenta una mayor tasa de cambio en el tiempo.

Aunado a lo anterior, se aplicaron criterios cartográficos (generalización, dominancia de elementos y unidad mínima cartografiable), con la finalidad de obtener un número de unidades que sean representativas, así como facilitar la definición, aplicación y administración del territorio. Para obtener los complejos territoriales, se hizo uso de una plataforma de Sistemas de Información Geográfica, en la cual se emplearon procesos de sobreposición y manejo de la tabla de atributos, para finalmente generar una capa que integra los elementos mencionados anteriormente.

Asimismo, se realizó una codificación para cada componente ambiental con la finalidad de crear claves que permitan diferenciar las unidades resultantes, simplificar su identificación y posterior manejo al momento de asignar las políticas ambientales. Una vez que se aplicaron los criterios y se realizaron los procesos en la plataforma de Sistemas de Información Geográfico, se obtuvieron un total de 93 complejos territoriales, los cuales sintetizan las principales características físico – geográficos, generando así un mosaico de unidades territoriales que servirán de base para organizar el territorio y optimizar el uso de suelo (Ver mapa 26 del Anexo).

IV.3.1.14 Zonas de recarga del acuífero

Las zonas de recarga de un acuífero frecuentemente corresponden con áreas o zonas que se localizan en las partes altas de los relieves montañosos, aunque de igual forma en las zonas planas o valles.

Para fines del presente programa se retoman las zonas de recarga del acuífero que fueron establecidas de manera formal en el Plan de Ordenación de San Luis Potosí y su zona conurbada, publicado en el Periódico Oficial No. 77, de fecha 24 de septiembre de 1993, Plano E-2, y que a la letra establecía que: “Las zonas más importantes de recarga se localizan en las estribaciones de las sierras que bordean a la llanura aluvial, donde los materiales son más permeables y facilitan la infiltración de los escurrimientos. Al sur del valle de San Luis Potosí los flujos son de sur a norte, lo que indica una recarga subterránea proveniente de la Sierra de San Miguelito; esta sierra está compuesta por roca ígnea que permite la filtración del agua, pero no es capaz de retenerla, de esta forma se establece que la zona de recarga principal del acuífero es el pie de monte de esta sierra. Este mismo fenómeno ocurre en el pie de monte de las sierras ubicadas al este y oeste de la llanura aluvial. Además, las partes bajas de los valles y las llanuras aluviales constituyen también zonas importantes de recarga del acuífero”, es decir, la zona de recarga del acuífero no solamente hace referencia a la capacidad de infiltración del suelo por el tipo de roca, sino también por la existencia de escurrimientos entre las fracturas y separaciones de las rocas (Ver mapa 27 del Anexo).

Sobre el tema de los acuíferos en San Luis Potosí, sus características, capacidades y consideraciones, se han elaborado diversos estudios que con diferentes alcances y objetivos. Con la finalidad de profundizar sobre la importancia de la Sierra de San Miguelito como zona de recarga del acuífero San Luis Potosí (2411 según Conagua) se revisaron varios estudios relevantes, de los que se destacan las siguientes conclusiones:

[16] La Regionalización Ecológica, se concibe como una herramienta de análisis regional que facilita la elaboración de estudios de planeación física con base ecológica, la cual consiste en definir complejos territoriales que sintetizan las características físico - geográficos en la zona de estudio, empleando los elementos que presentan mayor diversidad y tipología en el territorio, representada a través de capas de información cartográfico.

1. Estudios Técnicos del acuífero 2411 de Conagua, 2010
Sobre el tema de la recarga del acuífero, se aborda en el apartado 5.3, que “En el acuífero San Luis Potosí, clave 2411 se identifican diferentes tipos de recarga: recarga natural a partir de la precipitación pluvial y su infiltración en las zonas fracturadas, en el cauce de arroyos, etc. y la recarga inducida por las fugas de agua potable, drenaje y retorno de riego.

La recarga natural a la unidad somera es muy limitada debido a la presencia de una capa de caliche en la parte superior del relleno en el valle. La recarga más importante en la unidad somera es la inducida de tipo difusa, ocasionada por la fuga de agua potable, drenaje y retorno de riego.

Los niveles piezométricos de la unidad profunda muestran en general que el flujo es convergente hacia el cono de abatimiento en la zona urbana de San Luis Potosí; sin embargo, la entrada de flujos subterráneos más importante se produce hacia la parte norte del valle del Río Santiago y al sureste del valle. Del lado oeste del valle sólo se observan líneas de flujo al norte de la Sierra de San Miguelito, rumbo hacia Escalerillas.

No existen evidencias de la zona de descarga natural regional del acuífero, ya que en general siempre se ha comportado como convergente hacia el centro del valle.

En el acuífero San Luis Potosí, clave 2411, se identifican los siguientes tipos de recarga:
Recarga Natural Directa: Es la porción de agua de lluvia que se infiltra al acuífero en términos de cantidad de agua es muy poca.
Recarga Natural Indirecta: Incluye la recarga conocida como Recarga de Fuente de Montaña, a partir de la precipitación y del escurrimiento que se genera con la recarga natural directa, es el agua derivada de la precipitación actual que se infiltra a la zona saturada a partir de zonas preferenciales como lo son el cauce de arroyos efímeros y las zonas fracturadas, se tienen identificadas tres zonas de recarga:
Inmediaciones de la sierra de San Miguelito y la planicie o zona de pie de monte, así como la zona entre la sierra de San Pedro y la planicie.
Zonas de inundación producidas en la planicie, fuera de la zona metropolitana, por el escurrimiento urbano.
Altiplano de la Sierra de San Miguelito. “

A partir de estos estudios, es importante emitir una veda que cubra la totalidad del acuífero San Luis Potosí, clave 2411, para garantizar una situación de equidad entre las personas asentados en el acuífero y de manera paralela, que la Comisión Nacional del Agua elabore el reglamento del acuífero para su emisión, que considere el anteproyecto presentado por el Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de San Luis Potosí, A.C.”, entre otras.

2. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Luis Potosí (2411) del Estado de San Luis Potosí, 2018

Este estudio, el más reciente de los revisados, plantea un modelo conceptual de funcionamiento del acuífero 2411. Plantea que dicho acuífero forma parte de un complejo sistema de acuíferos de reducidas dimensiones, interconectados entre sí, caracterizados por una gran heterogeneidad y anisotropía, que da lugar a variaciones locales en su forma de funcionamiento (frecuentemente casi en forma puntual) comportándose como libres, semiconfinados y esporádicamente, como confinados. Sin embargo, la interdependencia que muestra el conjunto, en el que se establece una dirección de flujo única y bien definida, así como otras características comunes hacen posible considerarlo como un único acuífero que abarca una superficie de unos 230 km2, constituido por sedimentos granulares de origen aluvial, con un espesor variable entre 4 y 60 m; los niveles piezométricos se establecen a profundidades menores a los 50 m, hallándose los más superficiales (4 m) en la zona urbana y al suroeste de la Delegación Villa de Pozos, incrementándose hacia el este, hasta alcanzar la profundidad máxima de 40

m, en la porción noreste, la base del acuífero consiste de un estrato continuo de sedimentos con alto contenido arcilloso (acuitardo).

Este sistema recibe una recarga natural por infiltración de los escurrimientos que descienden de la sierra de San Miguelito, al oeste y suroeste, así como una fracción de la precipitación en toda su superficie. El flujo subterráneo, que se conserva hasta la actualidad sin variaciones significativas, ocurre desde las porciones oeste y suroeste, con dirección al oriente, identificándose una descarga subterránea en la porción oriental donde la capa de material arcilloso que lo limita a profundidad; esta descarga se confirma por las observaciones piezométricas en esta área, que solo registran un nivel profundo, correspondiente al acuífero inferior. En forma natural ocurre también un drenado del sistema superior, por percolación continua del agua que contiene, a través del estrato arcilloso.

1.4.1 Zonas de veda: Mediante decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de junio de 1961, se declaró Zona de Veda para parte del valle de San Luis Potosí. Posteriormente, el 18 de octubre de 1962, se vedó la porción complementaria de los valles de San Luis Potosí y Villa de Reyes, con este decreto se cubrió prácticamente toda el área de explotación de ambos valles. Finalmente, el 3 de diciembre de 1985, se vedó, también mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación, las porciones faltantes de los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes, con lo que quedó cubierta, incluso, la zona de recarga de estos acuíferos. Dichas vedas, restringieron el alumbramiento de aguas del subsuelo para cualquier uso, excepto para fines doméstico y abrevadero.

3. Factores que dan origen al minado de acuíferos en ambientes áridos: caso Valle de San Luis Potosí, 2009
El modelo que presenta este estudio difiere de estudios previos en relación a la importancia de la Sierra de San Miguelito como zona de recarga de los acuíferos profundos, pues considera que la Sierra no está desempeñando dicha función. De acuerdo con los autores, las condiciones del suelo en la Sierra de San Miguelito son de baja permeabilidad, y junto con otras condiciones (como la baja precipitación y alta evaporación característica de regiones áridas, la erosión de suelos deforestados en las sierras aledañas que impiden la retención de agua, etc.) se puede concluir que la recarga al acuífero 2411 es prácticamente nulo.

La principal condición de la baja permeabilidad son las rocas volcánicas fracturadas que bordean el valle y componen la Sierra de San Miguelito, pues son impermeables, limitando la recarga local hacia el acuífero profundo (Ramos-Leal et al., 2007b). “Debido a la baja permeabilidad de las rocas que conforman esta sierra, la zona es propicia para la construcción de presas cuya agua almacenada es aprovechada para el abastecimiento de la zona urbana de San Luis Potosí”. De acuerdo con estudios del IPICYT (2006), citados por Noyola, “La recarga local en el valle hacia el acuíferos medio y profundo depende de las condiciones de disponibilidad de agua de lluvia, patrones de escurrimiento, cubierta vegetal y la presencia de capas de baja permeabilidad debajo del acuífero colgado por lo que la recarga es limitada, casi despreciable (Noyola, 2009).

Sin embargo, reconoce la incidencia de otros factores, como “los cambios de uso de suelo observados en los últimos 40 años han ocasionado el deterioro de las áreas naturales actualmente ocupadas por zonas urbanas, zonas industriales, campos de cultivo y pastizales inducidos. El uso de suelo actual en el VLSP no permite una recarga óptima del acuífero.”

4. Estudio geotécnico y de peligro geomorfológico de una porción de la Sierra de San Miguelito, 2014, 2019
Propiedades físicas y mecánicas de las rocas asociadas a peligros. Uno de los objetivos de este trabajo fue comprobar que las unidades volcánicas del área de estudio pudieran dividirse en unidades geotécnicas con base en los resultados de las propiedades físicas y mecánicas de las rocas para asociarlas a peligro. Las unidades geotécnicas resultantes son: Riolita San Miguelito es la unidad que

tiene los valores más altos clasificándola como una unidad de buena calidad, compuesta por bloques y las condiciones de los afloramientos van de buena a muy buena; y Ignimbrita Cantera se clasificó este macizo rocoso como una roca de calidad media con tendencia a calidad pobre.

Cada miembro de la unidad de Ignimbrita Cantera se divide en 2 unidades geotécnicas, ya que ambos miembros tienen 2 comportamientos diferentes: la primera corresponde a una zona de moderada alteración con un alto fracturamiento debido a la cercanía las zonas de falla y la segunda corresponde a la zona donde el fracturamiento es bajo, con mayor temperatura y un enfriamiento lento provoca la formación de juntas con una mayor separación, por lo que los bloques erosionados se encuentran inestables y han formado zonas con peligro de caída y volcadura de bloques, los cuales en temporada de lluvias intensas son los aportadores de bloques a los flujos de escombros.

La foliación de flujo en zonas donde se emplazaron domos exógenos de la Riolita San Miguelito, se observó lajamiento, que puede generar movimiento de extensión lateral en zonas escarpadas con una pendiente mayor a 20°. La Sierra de San Miguelito se encuentra dentro de una etapa de madurez temprana del ciclo geomorfológico ya que las formas del relieve son superficies que van de abruptas donde llegan a observarse barrancos con pendientes muy inclinadas a laderas suaves con pendientes moderadas, cuyos valles tienen forma de V, llegando ser en forma de U en zonas donde se encuentran los ríos principales. Las redes de drenaje son de tercer orden en las cuales los brazos de primer y segundo orden van de forma recta a ligeramente curva en los cuales algunos de ellos se observan flujos de escombros principalmente en los de segundo orden, en los de tercer orden el curso fluvial ya ha creado meandros que son más anchos en las curvas llegando a apreciarse planicies de inundación y pequeñas barras, en algunas áreas éstos llegan a estar trenzados ; hacia donde desembocan éstos se pueden observar abanicos aluviales.

Se realizaron 13 pruebas de permeabilidad en suelos residuales, rocas, suelos con una costra y suelos pedregosos, obteniendo como resultado mayor facilidad de escorrentía y retención para la infiltración en el suelo con costra compactada principalmente limos y arcillas, en el caso de las rocas disminuyen la capacidad que tiene el agua de fluir, lo cual representa un obstáculo para la erosión por el impacto de las gotas de lluvia y ejercer un peso sobre el suelo, ya que el agua se retiene en éstos lugares hasta que el exceso de saturación permite el paso del agua.

Las unidades volcánicas que afloran en el área de estudio y los suelos, favorecen la escorrentía generando zonas de inundación y movimiento de masas que se dan en mayor grado en áreas donde los ríos han formado cárcavas generando flujos de escombros, cuyo aporte de material fino proviene de la erosión del suelo.

IV.3.1.15 Problemática ambiental

La incorporación de diversas sustancias o elementos tóxicos perjudiciales al hombre y al ambiente es lo que se denomina contaminación. Esta tiene relación con el crecimiento de la población, sus formas y magnitudes de consumo de distintos tipos de recursos naturales transformados como los minerales y combustibles fósiles o en estado natural como el agua.

Los problemas de contaminación persisten porque estos rebasan la capacidad de los sistemas naturales o ambientes para procesarlos y regenerar los recursos modificados. A partir de esto se analizaron los siguientes tipos de contaminación que existen en el municipio de San Luis Potosí.

Contaminación de aguas superficiales

Los caudales de agua, generalmente utilizados una sola vez en los distintos usos consuntivos, se vierten con frecuencia, tratados o no en plantas de aguas residuales, en cuerpos receptores naturales (ríos,

arroyos, barrancas, lagos o lagunas, etc.), con características físicas y químicas totalmente distintas a las propiedades originales, y muchas veces perjudiciales para la biodiversidad adjunta a estos cuerpos receptores.

Los datos de disponibilidad de drenaje en viviendas particulares habitadas del municipio de San Luis Potosí (INEGI, 2015), indican que cerca del 97% de ellas disponen de drenaje sanitario, y por lo tanto estas aguas residuales se incorporan directamente a una red pública, mientras que cerca del 3% no tienen drenaje, utilizando como alternativa una fosa séptica.

El disponer las viviendas de drenaje en red pública no garantiza que las aguas residuales generadas reciban un proceso de tratamiento para disminuir su contaminación, ya que muchas de dichas redes, canales o receptores naturales de aguas residuales en donde descargan no están comunicados o ligados a una planta de tratamiento, por lo que estas aguas contaminadas continúan su trayecto a través de dichos receptores, experimentando en cambio un proceso natural de sedimentación de algunos contaminantes, metales pesados por ejemplo, a lo largo de estos cursos superficiales o vertederos naturales; este proceso natural contribuye a la disminución de la intensidad de la contaminación del agua en ciertos puntos del territorio, sin embargo no la elimina.

En el municipio de San Luis Potosí, los cuerpos superficiales de agua que fungen como receptores de aguas negras o residuales y, por lo tanto como fuentes de contaminación, se derivan de la Sierra de San Miguelito y cruzan la zona urbana de la cabecera municipal en diferentes porciones. Estos ríos son los siguientes: Río Españita, Río Santiago y Río Paisanos; que, en algunos tramos de la zona urbana, como lo señalan López-Mares, et al., (2019), se han entubado, embovedado y pavimentado, o aparecen con cause abierto.

Rio Santiago. De acuerdo con los autores anteriores, este río es el colector principal no solo de la cuenca a la que pertenece (Presa San José-Los Pilares), sino de la ciudad de San Luis Potosí cuyos escurrimientos desembocan en lagunas de inundación e infiltración40 km al este de la zona urbana de la cabecera municipal. El río tiene una extensión aproximada de 70 km, desde el nacimiento de uno de sus afluentes, hasta su desembocadura en las lagunas de la Tinaja. Aguas abajo, el cauce a cielo abierto se reintegra al paisaje, conduciendo parte de las aguas negras de la ciudad de San Luis Potosí y escurrimientos pluviales. Un porcentaje de estas aguas es extraído y empleado para riego agrícola.

Río Españita. Con poco más de 16.5 km de longitud, este río atraviesa la zona urbana y zonas agrícolas, conduciendo aguas residuales a la planta de tratamiento “Tanque Tenorio”; en esta planta el agua es tratada y reutilizada, pero su calidad no es suficiente para consumo humano.

Río Paisanos. Tiene una longitud aproximada de 17.7 Km, ubicándose de forma paralela al Río Santiago y a 4 km al norte de este río. A diferencia de los ríos anteriores, ninguno de sus tramos ha sido pavimentado, por lo que conserva flora y fauna riparia a lo largo de todo su cauce. Sin embargo, este río conduce aguas, tanto de afluentes naturales, como la contaminada a su paso por aguas residuales, desechos orgánicos e inorgánicos vertidos en su cauce.

Estos ríos presentan características de contaminación por cruzar la zona urbana, sin embargo, los río ubicados en zonas rurales no son ajenos a factores contaminantes provenientes de drenajes, residuos industriales o desechos urbanos.

Contaminación de aguas subterráneas

El sistema acuífero del Valle de San Luis Potosí (VSLP) forma parte de la cuenca hidrológica denominada “El Salado”, inmersa en el centro de esta, se encuentra la ZMSLP (López-Álvarez *et al.,* 2012). En el trabajo de Peña (2008), se menciona que, el acuífero de San Luis Potosí (2411) está

conformado por dos cuerpos: un acuífero somero (granular) y uno profundo (volcánico fracturado). El somero tiene un espesor que va de 5 a 40 metros, en tanto que, el acuífero profundo se localiza entre 100 y 150 metros de profundidad. Debido a la poca profundidad del primero, su comportamiento es muy dinámico y registra niveles de contaminación en su composición química. Para el segundo, el cual está confinado en el centro de la cuenca por una capa sedimentaria poco permeable, lo que favorece su protección de fuentes de contaminación externas.

En la Actualización del Atlas de Riesgo para el municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada, se señala que debido al uso intensivo al que ha estado sujeto el acuífero superior, así como al mal manejo y uso de las aguas residuales con fines de irrigación en la zona oriente y nororiente del valle, el nivel superior sufrió un progresivo deterioro tanto en productividad como en calidad, lo que al paso del tiempo, lo hizo inadecuado para el uso y consumo humano de acuerdo a las normas vigentes.

La contaminación del agua subterránea debido al entorno geológico es un proceso natural, no obstante, la concentración de Flúor presente en pozos profundos muestra valores de 0.45 a 4.47 mg/l, lo cual a menudo excede la concentración máxima permitida de 1.5 mg/l, especificada en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Dicha situación fue reportada en la ya mencionada actualización del Atlas de Riesgos, donde se establece que, la intensa extracción de agua subterránea a niveles cada vez más profundos ha derivado en la presencia de flujos ascendentes de aguas termales provenientes del basamento. Al respecto, Martínez *et al.,* (2010) señalan que, en los últimos años, la perforación de nuevos pozos se ha centrado en unidades volcánicas fracturadas, para obtener una alta productividad del agua; como resultado, la proporción de pozos que producen agua con alto contenido de fluoruro aumentó del 33% en 1983 a aproximadamente el 65% en 2005.

Datos más recientes, derivados de los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí (DOF, 2010), refieren una situación similar en cuanto a las concentraciones de fluoruros, siendo las zonas colindantes a la Sierra de San Miguelito, donde se encuentra la mayor cantidad de pozos con altas concentraciones de flúor. Así mismo, hacen referencia la presencia de cloruros y sulfatos, cuyas concentraciones varían en diversas zonas, no obstante, se encuentran por debajo de los niveles máximos permisibles de acuerdo con la normatividad oficial. También se identificó una región contaminada con grasas y aceites ubicada al sur de la zona industrial de San Luis Potosí, al oriente de la ciudad.

Por otra parte, el trabajo de López-Álvarez *et al.,* (2013) se enfoca en el acuífero de tipo colgado, mismo que forma parte del acuífero somero. La importancia de dicho ente hidrogeológico radica en que, se caracteriza por ser muy superficial, con una profundidad de apenas 40 m aproximadamente, así como una baja conductividad hidráulica; aunado a lo anterior, recibe directamente los efectos de la actividad humana, presenta recarga inducida de tipo difusa, ocasionalmente por la fuga de agua potable y drenaje, también por retornos de riego. En este contexto, a partir de una campaña de muestreo hidrogeoquímico, realizada en 2008 en 44 norias y 3 manantiales dentro del VSLP se concluyó que, en los tres usos de suelos predominantes de la zona de estudio (urbano, agrícola e industrial) fueron detectados niveles importantes de nitratos, sulfatos, cloruros, conductividad hidráulica, coliformes totales y fecales.

De acuerdo con los autores citados en el párrafo anterior, en la zona urbana, existen anomalías puntuales de metales pesados principalmente de mercurio, bario, estroncio, cadmio, plomo, fósforo y plata, relacionadas con las antiguas actividades mineras y a la industria activa. En la zona agrícola, la presencia de metales pesadas está asociada a los canales a cielo abierto que reciben agua del Tanque Tenorio y de la zona industrial. En lo que respecta a las zonas industriales, se detectaron grandes anomalías de tipo puntual en casi todos los metales pesados analizados.

En general el agua del sistema somero no es apta para consumo humano, aunque como la contaminación no es uniforme en toda la extensión del acuífero, existen áreas donde se tiene agua que cumple con los parámetros establecido en la norma para uso y consumo humano (DOF, 2010).

Contaminación de suelos

Como resultado del crecimiento urbano, así como de las necesidades de productos agrícolas que requieren los habitantes para su alimentación, importantes superficies de suelo con uso agrícola de San Luis Potosí, y los de municipios aledaños, han sido regadas por mucho tiempo con aguas residuales no tratadas o con agua extraída del nivel superficial. Estas prácticas han derivado por un lado en la disminución de la calidad del suelo (salinización), así como un riesgo para el usuario final de especies vegetales que se cultiven bajo estas condiciones para consumo humano, principalmente derivado de la posible presencia de organismos patógenos y/o compuestos químicos.

Ante esta problemática, la política pública de construcción progresiva de plantas tratadoras para las aguas residuales generadas en el valle, han disminuido progresivamente la carga de sales y otros compuestos presentes en las aguas residuales para el suelo, sin embargo, los logros alcanzados no han sido suficientes para revertir o disminuir los daños generados.

En el estudio de Sarabia, et al., (2011), se establece que la zona agrícola periurbana de los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, utiliza para el riego aguas residuales provenientes de descargas domésticas e industriales. Así, con el fin de determinar el riesgo que representa esta práctica agrícola, dichos autores realizaron un muestreo aleatorio simplificado para analizar la calidad del agua de los niveles somero y profundo del acuífero, la calidad del suelo agrícola y cultivos de hortalizas y forrajeros en la zona de estudio.

Como resultados mencionan que en el caso del agua se analizaron sus características microbiológicas, detectando que algunas muestras de agua sobrepasaron el límite permisible de las normas oficiales mexicanas (DOF 1996) para uso agrícola en la concentración de sulfatos (SO_4^{-2}), y la conductividad eléctrica (CE), lo cual representa un exceso de sales en el agua. También sobrepasan las normas, en algunos casos, las concentraciones de coliformes fecales (NMP/100 mL) y los sólidos disueltos totales (SDT). Se encontró que los nitratos presentan altas concentraciones en el agua de riego.

En el suelo se encontraron concentraciones de metales en niveles dentro de la norma. En el caso de los cultivos analizados, el análisis bromatológico no detectó un exceso de metales, dado que se encuentran en un grado de suficiencia.

Para el caso del As, Pb y Cu, los valores encontrados se encuentran dentro de rangos máximos aceptables y no se consideran fitotóxicos con base en Pais y Jones (1997) y Kabata-Pendias (1993), citados por Sarabia, et al., (2011), quienes señalan que las concentraciones máximas aceptables en el suelo oscilan para el As entre 15 y 50 mg kg^{-1}, Pb entre 50 y 100, y para el Cu entre 50 y 100. Para el Mn, un elemento esencial para las plantas, se encuentra en el suelo en diversos niveles que van de 20 hasta 3000 mg kg^{-1} y con un promedio de 600 mg kg^{-1}.

El Fe, que representa el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre, se puede encontrar en promedio de 4 a 7 % (70 000 mg kg^{-1}) o incluso mucho más en función del origen del suelo, lo que significa que todas las muestras analizadas en el presente estudio se encuentran dentro de este rango.

Desde otra perspectiva, la contaminación de suelos también representa una amenaza para los ecosistemas y la salud humana; en este sentido, el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED, 2017) propone una clasificación de los municipios basada en el peligro de contaminación por residuos sólidos urbanos, así como por jales mineros. Con base en lo anterior, el municipio de Cerro

de San Pedro presenta un nivel de peligro alto y San Luis Potosí presenta un nivel bajo, mientras que el resto de municipios de la ZMSLP, se ubican en un nivel de peligro muy bajo.

En cuanto al peligro por residuos sólidos urbanos, se tiene registro de siete sitios de disposición en la ZMSLP; dos de estos presenta un nivel de peligro bajo y están ubicados en Mexquitic de Carmona y Villa de Zaragoza. Dos más presentan peligro medio y se encuentran en San Luis Potosí y Villa de Reyes. Por su parte, los sitios ubicados en Soledad de Graciano Sánchez y Cerro de San Pedro, presentan niveles de peligro alto y muy alto. El primero de tres casos, corresponde al denominado "Sitio Controlado de Disposición Final De Residuos Sólidos Urbanos Soledad de Graciano Sánchez"; el segundo es el "Basurero de Soledad de Graciano Sánchez" y el tercero es el "Tiradero Municipal de Cerro de San Pedro. Dichos sitios carecen de medidas de protección ambiental que evite la contaminación de suelos y aguas, como son la captura y tratamiento de lixiviados, captura y quema de biogás, así como geomembranas y celdas de confinamiento. Adicionalmente, en el caso del basurero, este no cumple con la norma NOM-083-SEMARNAT, la cual establece los mecanismos para el correcto funcionamiento de este tipo de sitios (Ver mapa 28 del Anexo).

Contaminación del aire

Los impactos del desarrollo urbano en la calidad del aire constituyen un problema en los ámbitos local y regional. El hecho de que en una ciudad se genere contaminación del aire, ésta no solo afecta a la población local, sino que por influencia de factores naturales (viento y ausencia de orografía, básicamente) los efectos se pueden trasladar a otras zonas o regiones; caso contrario, por la ausencia de estos factores naturales, los efectos son más perdurables, e incluso más dañinos a la salud de la población local.

Los resultados del monitoreo de emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera, realizado para la elaboración del "Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí- Soledad de Graciano Sánchez" (2015), muestran que los mayores volúmenes emitidos, en términos absolutos y relativos, se derivan o tienen como origen fuentes móviles, fuentes de área y fuentes fijas.

Tabla 40. Inventario de emisiones en la ZMSLP, 2011

Fuente	Emisiones (toneladas/año)						
	PM 10	PM 2.5	SO2	CO	NOx	COV	NH3
Fijas	1,891.97	1,631.76	2,088.09	425.81	1,719.57	1,807.30	16.13
Área	1,109.66	508.83	74.02	2,858.74	1,152.98	18,120.62	2,978.48
Móviles	200.11	158.73	514.98	123,266.12	21,043.30	6,723.14	435.13
Móviles no carreteras	3.68	3.32	4.33	82.78	158.6	10.34	NE
Vegetación y suelos	NE	NE	NA	NA	1,426.00	5,388.00	NA
Total	3,205.42	2,302.64	2,681.42	126,633.45	25,500.45	32,049.40	3,429.74
Notas:							
NE = No estimadas				NA = No aplica			
PM 10 = Materia particulada menor a 10 micrones de diámetro				PM 2.5 = Materia particulada menor a 2.5 micrones de diámetro			
SO2 = Bióxido de Azufre				CO = Monóxido de Carbono			
NOx = Óxido de Nitrógeno				COV = Compuestos Orgánicos Volátiles			
NH3 = Amoniaco							

Fuente: Elaborado con base en SEGAM y SEMARNAT (2015), Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez.

Las fuentes móviles incluyen los vehículos automotores que circulan por calles y carreteras dentro de la zona urbana, y que están registrados en los municipios incluidos en el ProAire. De esta manera,

quedan integrados automóviles, camionetas, camiones ligeros, medios y pesados; de servicio privado y de servicio público, de carga y de pasajeros; que emplean diésel o gasolina como combustible.

Las fuentes de área integran establecimientos comerciales, de servicios y actividades que emiten contaminantes en cantidades que resultan relativamente bajas y cuyas emisiones no son factibles estimar en forma individual, pero debido a su número o intensidad, generan importantes emisiones. También quedan consideradas en estas fuentes las casas habitación, talleres mecánicos, tintorerías, panaderías, lavanderías, imprentas y combustión doméstica, entre otros.

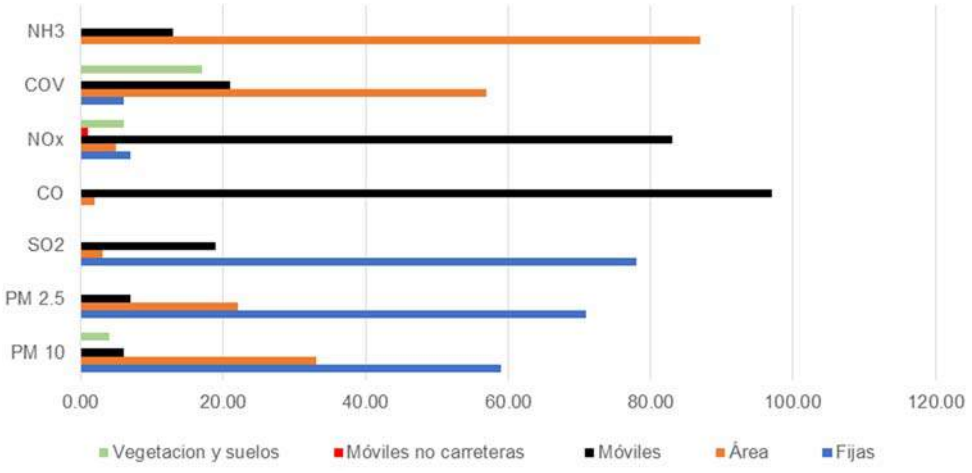
Las fuentes fijas o puntuales están conformadas establecimientos industriales asentados en la zona, que generalmente emiten contaminantes a través de chimeneas y emisiones no conducidas, conocidas como “fugitivas”.

Las fuentes móviles no carreteras se refieren al equipo automotor o portátil cuya operación en caminos públicos está prohibida. Como ejemplo de este tipo de vehículos, son los empleados en actividades de construcción y agrícolas, aeronaves, locomotoras, etc.

Las fuentes de vegetación y suelos se conforman por los cultivos y la vegetación natural, los cuales emiten contaminantes como resultado de su metabolismo y de los procesos de desnitrificación.

Las partículas que se emiten a la atmosfera en mayores volúmenes anuales son el monóxido de carbono, el amoniaco, el óxido de nitrógeno, el bióxido de azufre y la materia particulada menor a 2.5 micrómetros de diámetro.

Gráfico 1. Contribución porcentual por tipo de fuente y tipo de emisiones en la ZMSLP, 2011



Fuente: Elaborado con base en SEGAM y SEMARNAT (2015), Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez.

Respecto a las fuentes móviles, su predominio se explica por el incremento constante de unidades vehiculares de motor que se han registrado en distintos periodos.

La contaminación del aire y la atmósfera en la zona plana o de llanura donde se ubica el centro urbano de San Luis Potosí no sólo se generan por los vehículos que circulan por la cabecera municipal, sino que también contribuyen los que circulan en las inmediaciones y que corresponden a las unidades territoriales administrativas de los municipios colindantes. Ante esta situación, un análisis de contaminación del aire o atmosférica debe realizarse tomando en cuenta un ámbito territorial más amplio que el municipal, es decir, un ámbito regional-metropolitano.

En el estudio “Evaluación de Contaminantes Atmosféricos en San Luis Potosí, San Luis Potosí” (INECC, 2018), se determinó, de acuerdo con los resultados obtenidos que, de las concentraciones de sustancias emitidas a la atmósfera, las relativas a los plaguicidas organoclorados (POC) y bifenilospoliclorados (BPC) no representan concentraciones de riesgo, sin embargo, las correspondientes a los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) representan concentraciones importantes. Los HAP son sustancias químicas con un potencial cancerígeno y mutagénico.

La contaminación del aire por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) es producida principalmente por la combustión incompleta del carbón, el petróleo y los combustibles, la basura, y otras fuentes orgánicas como el tabaco y la carne a la parrilla.

Por otra parte, entre los metales liberados al aire, generalmente por actividades humanas que representan problemas o riesgos ambientales y, por lo tanto, para la salud, se mencionan al mercurio (Hg), el plomo (Pb), el cadmio (Cd) y el talio (Tl), así como el cobre (Cu), el zinc (Zn) y el cromo (Cr). Asimismo, el berilio (Be) y algunos semimetales como el arsénico (As). Su peligrosidad está asociada a que no pueden ser degradados y tienden a bioacumularse y por ende a biomagnificarse (propagación sucesiva a través de la cadena trófica). Las principales fuentes son las grandes instalaciones de combustión, el transporte, las cementeras y las instalaciones de incineración de residuos.

Las concentraciones encontradas de fenantreno, fluoranteno, pireno y criseno son indicadores predominantemente de la quema de biomasa y combustibles ligeros como la gasolina; lo cual es congruente tanto con la actividad de transporte de la población como la de producción de ladrillos.

De acuerdo al Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez 2013-2021, las fuentes móviles generan el 77.3% del total de partículas emitidas a la atmosfera, en específico, partículas provenientes de la combustión de monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx).

El transporte de carga emite el 47.4% del total de emisiones por fuentes móviles en la ZMSLP, seguido de los automóviles (29.1%) y los camiones para pasajeros (16.6%). No obstante, los automóviles y las motocicletas son aquellos medios de transporte que mayor emisión de partículas de monóxido de carbono (CO) presentan (Ver cuadro 23).

Tabla 41. Emisión de contaminantes por fuentes móviles, ZMSLP

Fuentes Móviles	Emisiones (mega gramos por año)	%	Porcentaje de emisión de contaminantes							
			PM 10	PM2.5	SO2	CO	NOx	COV	NH3	Total
Automóviles	44,301	29.1	0.05	0.03	0.40	87.37	8.12	3.45	0.59	100.0
Camiones para carga	72,244	47.4	0.14	0.11	0.28	82.38	12.68	4.24	0.16	100.0
Camiones para pasajeros	25,322	16.6	0.24	0.21	0.42	63.27	31.33	4.40	0.13	100.0
Motocicletas	9,428	6.2	0.11	0.05	0.16	86.58	2.72	10.31	0.07	100.0
Taxis	1,012	0.7	0.10	0.00	0.89	84.98	8.99	3.75	1.28	100.0
Total	152,307	100.0								

Fuente: elaboración propia, a partir de SEGAM, Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez 2013-2021

IV.3.1.16 Vulnerabilidad de los ecosistemas ante peligros naturales y antropogénicos

Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico

Vulcanismo

De acuerdo con información del Atlas de Riesgos para el Municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018, se establece este fenómeno natural es considerado como muy poco probable de ocurrir, y que sin embargo está expuesta a la actividad volcánica que ocurra en otras zonas del país, concretamente en el Cinturón Volcánico Mexicano.

Los volcanes activos del pasado, con situación de erupción latente actual, que se localizan en dicho Cinturón y de manera más próxima al municipio de San Luis Potosí y su zona metropolitana son los siguientes:

El Volcán de Colima se ubica a poco más de 400 km al suroeste de la ciudad.
La zona de estratovolcanes de los estados de México y Puebla, 450 km al sureste.
Los campos de volcanes monogenéticos menores del estado de Michoacán, 300 km al sur.

Estos cuerpos volcánicos, en caso de erupción, pueden afectar a la región de San Luis Potosí a través de las emisiones potenciales de materiales finos como cenizas volcánicas, las cuales pueden viajar. La ceniza más fina es arrastrada por el viento a grandes distancias que van de cientos hasta miles de kilómetros, y puede afectar áreas muy extensas y a un gran número de personas (Cenapred, 2006: 134).

La caída de cenizas puede provocar alguno de los siguientes efectos: el agravamiento de enfermedades pulmonares, trastornos gastrointestinales por la ingestión de agua y alimentos contaminados con flúor y posiblemente con metales pesados (arsénico, mercurio, etc.); daños oculares como conjuntivitis y abrasiones en la córnea.

Capas de cenizas de 2 a 3 cm de espesor pueden causar el colapso de techos con pendientes menores a 20°, así como en estructuras de mala calidad; ubicadas tanto en zonas rurales como urbanas. Asimismo, el viento y el tipo de erupción son los dos factores principales que controlan la dispersión de la ceniza de un volcán que entra en erupción.

Sismicidad
La sismicidad es uno de los fenómenos derivados de la dinámica interna de la Tierra, generalmente en respuesta a los movimientos de las placas tectónicas, fallas o fracturas regionales de la superficie terrestre, así como manifestación de erupciones volcánicas (vulcanismo).

La información contenida en el mapa de regionalización sísmica de México, muestra que el territorio del Estado de San Luis Potosí presenta dos franjas con regiones sísmicas: la franja norte (A), que es considerada de escasa actividad sísmica y baja magnitud, y la franja sur (B), de intensidad intermedia con sismos poco frecuentes, por lo anterior, la actividad sísmica en el municipio es esporádica.

Por otra parte, en el Atlas de Riesgos del municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018, se establece que a pesar de que se han registrado epicentros en el territorio de la entidad, algunos de ellos en los municipios de Villa Hidalgo, Armadillo de los Infante y Soledad de Graciano Sánchez, éstos son sismos someros, de poca magnitud, pero que ocasionalmente rebasan los 4 grados en la escala de Richter.

Asimismo, y con base en el referente anterior, algunos de los sismos registrados con epicentro en la costa del Pacífico mexicano, han provocado la propagación de ondas sísmicas hacia el estado, en donde las mayores movilizaciones, han sido, por su carácter urbano, en la Ciudad de San Luis Potosí.
.
Se tienen archivos y testimonios históricos de sismos que han ocurrido en la ciudad de San Luis Potosí, en su mayoría imprecisos en los que no se tiene una escala registrada; pero en la actividad registrada a partir del 2001 por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) a través de monitoreos sísmicos temporales llevados a cabo por el Centro de Geociencias de la UNAM, se ha observado que los eventos sísmicos recientes ocurrieron principalmente en los municipios de Cerritos, Villa Hidalgo, San Ciro de Acosta, Lagunillas, Santa Catarina, Tamasopo y Aquismón teniendo una actividad importante y en ocasiones de gran duración, lo que la convierte en una de las regiones más activas de la Sierra Madre Oriental.

Fallas y fracturas

Estos fenómenos geológicos presentes en la zona de estudio responden a los procesos de extracción de agua subterránea en grandes volúmenes o caudales que se requieren para los distintos usos consuntivos (uso doméstico, agrícola, industrial, comercial, básicamente).

Al extraer agua subterránea del subsuelo los poros del mismo o de las rocas que la contienen quedan vacíos, por lo que con la fuerza de gravedad estos materiales se comprimen, experimentando con ello procesos de subsidencia y como consecuencia la manifestación de fallas y fracturas, las cuales tienen impacto en las edificaciones y obras de infraestructura diversa (carreteras, sistemas de drenaje sanitario, sistemas de agua potable, etc.) en zonas aledañas en donde ocurren éstas.

Ante el aumento constante de la población, y por lo tanto de las actividades productivas (agrícolas e industriales) para cubrir sus necesidades diversas, se hace necesario el incremento de la perforación de pozos profundos para el cubrir el abastecimiento de agua potable; que en el caso del municipio de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, ante los problemas suscitados de subsidencia del terreno, se ha restringido dicha perforación, buscando fuentes superficiales externas de agua como suministro.(H. Ayuntamiento, 2018)

En el Atlas de Riesgos del municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018, se establece que la presencia de fallas tanto las que se registraron en el año 2012 como la actualización al 2018, se encuentran localizados principalmente en el área urbana del municipio de San Luis Potosí y zona conurbada, sobre todo en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez. Del mismo modo, en el Atlas de Riesgos de 2018 se han encontrado nuevas ramificaciones (ramales) de algunas fallas mencionadas en el año 2012.

La identificación de agrietamientos no es exclusiva de la zona urbana del municipio, este fenómeno también se tiene registrado en la zona rural del norte de San Luis Potosí, específicamente en la Delegación Bocas y en la Fracción Milpillas, un área rural localizada cerca del aeropuerto de la Ciudad de San Luis Potosí. (H. Ayuntamiento, 2018).

Las principales fallas o discontinuidades del terreno en el municipio de San Luis Potosí, tienen rumbos generales norte-noroeste y en algunos casos este-oeste, las cuales han sido identificadas en diferentes sectores (Ver mapa 29 del Anexo).

Al año 2012, el atlas de riesgos vigente tenía un registro de 23 fallas activas, en la actualización realizada en el año 2018 este número se incrementó a 32, situación que hace indispensable que la actualización permanente del Atlas de Riesgo y el incremento en el nivel de detalle en el que dicho instrumento analiza este fenómeno.

Tabla 42. Manifestación de fallas, 2012 y 2018

Fallas registradas en 2012	Fallas registradas en 2018	
		Observaciones
1. Falla Aeropuerto (FA)	Falla aeropuerto (F.A.) ramal.	El ramal de la falla tiene un rumbo general de N10°W. Las principales características del ramal de la falla son: ruptura de pisos y paredes, hundimientos y levantamientos en pisos de las casas y el pavimento de calles, ruptura de tuberías de agua y drenaje, tiene una longitud de alrededor de 200 m, hasta la calle de Carranza.
2. Falla Muñoz (FM)		
3. Falla Carlo Magno (FCM)		
4. Falla Damián Carmona (FDC)	Falla Damián Carmona (F.D.C.) ramal.	El ramal de la falla presenta un rumbo general de N30°-40°W. Este ramal parte desde el asilo Gabriel Aguirre hasta la calle Escobedo. Las principales afectaciones de agrietamientos y hundimientos se manifiestan en el asilo Gabriel Aguirre y calle Antonio Plaza, las afectaciones son sobre todo en paredes, pisos, escaleras, pavimentos de calles, ruptura de tuberías de agua y drenaje, hundimientos de pisos de las casas y calles, su longitud es aproximadamente de 1 km.
5. Falla Parque Morales-Avenida de la Paz (FPM-AP)		
6. Falla Valle Dorado (FVD) (FVD2) (FVD3)	Falla Valle Dorado 3 (F.V.D.3).	La falla conserva un rumbo general de N25°-30°W es una prolongación de la falla detectada anteriormente y se ubica en el Circuito Acerina y la calle Rutilo Torres al sur-oriente de la capital de San Luis Potosí, sus características son: agrietamiento en pisos, paredes y pavimento.
7. Falla Mc. Donal´s-Morales (FMDM)		
8. Falla Sauzalito (FS)		
9. Falla Hotel Real de Minas (FHRM)		
10. Falla Condominios Gaviota (FCG)		
11. Falla Fraccionamiento de San José Buenavista (FSJ)		
12. Falla Museo Regional Potosino (FMR)		
13. Falla Museo de la Máscara (FMM)		
14. Falla Iglesia del Espíritu Santo-Museo Federico Silva (FIES-MFS)		
15. Falla San Antonio (FSA)		
16. Falla Lanzagorta (FL)		
17. Falla El Aguaje (FEA)		
18. Falla Los Gómez (FAG)		
19. Falla Colegio Alemán		
20. Falla Granjas de San Pedro (FGSP)		
21. Falla Industrial Monterrey (FIM)		
22. Falla La Nicha (FLN)		
23. Falla Barrancas (FB)		
	24. Falla El Bosquecito (F.B.)	Esta falla se ubica al sur-oriente de la capital de San Luis Potosí, la falla tiene una trayectoria con rumbo general N30°-35°W atravesando desde la calle Cuasamarina hasta la Secundaria Técnica No.84. Sus principales características son: agrietamientos en paredes y pisos, hundimientos en calles, su longitud es de +-300 m con la posibilidad de que prosiga al sur-oriente de un terreno baldío.
	25. Falla Milpillas (F.M.)	Se ubica en la comunidad de Milpillas al oriente del tiradero Peñasco. Su longitud es de 250 m, la afectación se presenta en un campo de futbol (terreno de cultivo).
	26. Falla San Pedro (F.S.P.)	Agrietamientos en terrenos agrícolas. Su longitud varia de 200-600 m.
	27. Falla El Jaralito (F.J.).	Se ubica en la Delegación La Pila, en donde existen diferentes lugares donde se observan agrietamientos con longitudes que van desde 100 m. hasta 4.5 km, el ancho de los agrietamientos pueden llegar de 1-3 m y profundidades de 1-15 m.
	28. Falla Industrial San Luis (F. I. S. L.).	Esta falla se localiza al suroriente de la capital de San Luis en la zona industrial en terrenos baldíos, consiste de una serie de agrietamientos en diferentes áreas. su longitud es variable de 500 m hasta 1.5 km

Fuente: Atlas de Riesgos de San Luis Potosí, 2018.

En cuanto a las fracturas, de acuerdo con la información del mismo Atlas de Riesgos, éstas tienen una distribución limitada, ubicándose fundamentalmente al norte del municipio de San Luis Potosí.

Dada la naturaleza de las deformaciones y por los desplazamientos observados a través del tiempo de manifestación de las estructuras es necesario una zona de amortiguamiento a lo largo de las trazas de cada lineamiento, con una distancia de 50 metros a cada lado de la falla y fractura (Ver mapa 30 del Anexo).

La existencia de fallas y fracturas en el área urbana de San Luis Potosí es una restricción para la urbanización que debe ser considerada por los encargados de administrar los usos del suelo de la ciudad al momento de emitir cualquier licencia uso del suelo y construcción. Por este motivo, el análisis de riesgo por fallas y fracturas del presente Programa incluye el índice de peligrosidad de las estructuras tomando en cuenta el grado de pendiente sobre el que se sientan, las afectaciones visibles en la superficie a vías de comunicación, edificaciones, así como a reportes históricos sobre el desplazamiento (en los casos en los que se conoce este dato), aunado a lo anterior también se consideró el nivel de hundimiento relacionado a cada estructura.

Derivado del análisis anterior se obtuvo que el mayor grado de riesgo se concentra en la zona centro de la ciudad formando un polígono de 425,757 m2 con grado de riesgo Muy Alto, esto debido principalmente a la conjunción en la dirección de las deformaciones siendo casi perpendiculares en algunos casos y a la cercanía entre ellas.

Los resultados del análisis anterior, se consideran indispensables en la determinación de la zonificación primaria del PROMOT-SLP (Ver mapa 31 del Anexo).

Deslizamientos

Los deslizamientos de tierras son fenómenos locales y, por lo general, inesperados. Ocurren cuando caen intensas lluvias, o por un movimiento telúrico desprendiendo elementos vulnerables del paisaje en laderas escarpadas y, en consecuencia, grandes cantidades de tierra, rocas, arena o lodo se deslizan rápidamente ladera abajo. Las laderas de colinas o montañas desnudas o cuya cubierta vegetal se han visto degradada por la tala, incendios forestales, así como crecimiento urbano pueden estar particularmente en riesgo. Los deslizamientos pueden alcanzar velocidades superiores a 50 km/h y pueden enterrar, aplastar o arrastrar personas, infraestructura y edificios[17].

El 98% de las zonas habitadas en el municipio se encuentran en zonas planas por lo que el peligro de deslizamiento es casi nulo en esas áreas. De hecho, de acuerdo con el mapa de peligro de deslizamientos, las zonas catalogadas con peligro alto están ubicadas lejos de localidades a las que pudieran afectar.

Actualmente 7 km^2 del área urbana se encuentran en zonas catalogadas con peligro bajo y medio en el municipio, que corresponden al 4.5% del total. Del año 1990 a 2017, 90% de esas zonas catalogadas con algún tipo de peligro se anexaron al área urbana, lo que refleja la presión que ha tenido el desarrollo urbano hacia las laderas, sobre todo en la Sierra de San Miguelito. Esta presión altera el equilibrio de las laderas, y aunado a la presencia de mayores zonas quemadas aumenta el peligro de afectación a mayor población (Ver mapa 32 del Anexo).

Derrumbes

Los derrumbes o desprendimiento de suelo y rocas son movimientos en masa, algunas veces destructivos cuando ocurren en zonas cercanas a vialidades y zonas habitacionales. La caída de rocas consiste en un fragmento separado del macizo rocoso a lo lago de discontinuidades recién formadas o preexistentes, por ejemplo, discontinuidades entre estratos, fracturas o diaclasas que se desliza, toda o

[17] CENAPRED. 2016. Causas que propician deslizamientos y medidas de prevención. http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Enaproc/IdentiDeslizamientos.pdf

se precipita prácticamente en caída libre desde un acantilado vertical o sub-vertical y se desplaza pendiente abajo por impactos y rebote o el vuelo a lo largo de trayectorias parabólicas, rodeando sobre taludes o pendientes rocosas o con escombros. (Cruden and Varnes, 1996).

Las áreas más afectadas por el riesgo de caída de bloques de rocas están concentradas en la zona oeste y sur-oeste del municipio de San Luis Potosí, en las lomas de la Sierra de San Miguelito. En particular áreas cercanas a la localidad de Escalerillas, y Lomas del Pedregal, así como en la zona de Villa de Pozos en el área también cercana a la Sierra de San Miguelito.

Flujos de detritos o escombros

Este tipo de fenómenos se refieren a las crecientes de agua anómalas que pueden verificarse en ríos y arroyos que atraviesan en las zonas noroeste, oeste, suroeste y sur de la ciudad de San Luis Potosí y que implican un transporte de agua superior a la norma y en algunos casos extraordinario sedimento.

En el municipio se tiene registro de diversos eventos de esta naturaleza, mismos que a continuación se mencionan de acuerdo con la información recolectada en el Atlas de Riesgos 2018:

En 1993, se registró el desbordamiento de la Presa de San José y la destrucción de un represamiento secundario en tierra y la formación de un flujo rico de carga sólida que bajo por el Río Santiago.
En 1955, a raíz del ingreso de dos huracanes desde el Golfo de México que se tradujeron en flujos de agua ricos en carga sólida que bajaron por el Río Santiago y destruyeron un puente cerca del cruce con la carretera 57.
En 2005, un flujo de escombros que transportó bloques de más de un metro de tamaño, bajo por el arroyo que corre paralelo al anillo periférico a la altura del Fracc. Villa Magna, creando un abanico de material grueso y afectando un centro deportivo próximo a la calle Cordillera Occidental.
En 2016, las intensas lluvias registradas provocaron una intensa bajada de agua de las faldas de la Sierra de San Miguelito, causando que parte del talud de protección y 50 metros de muro del Colegio Andes se colapsaran sobre el periférico poniente.

Por lo anterior, es imperativo que se respeten los arroyos activos y cauces temporales que se localizan dentro de la ciudad. El Bulevar Río Santiago es una de las zonas más expuestas a este tipo de peligros, así como el cuadrante oeste de la ciudad, sitio donde se están construyendo nuevos fraccionamientos, así como en al este y suroeste de Villa de Pozos.

Hundimientos - Subsidencia

El fenómeno de hundimientos o subsidencia es el movimiento descendente (deformación) lento o repentino de la superficie natural del terreno. Dependiendo de su origen y de la forma en que ocurre puede ser local o regional, y se mide en centímetro o metros. (Cenapred, 2016).

De acuerdo con la actualización del Atlas de Riesgos de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018, en los últimos años se han registrado colapsos en la zona centro de la ciudad, siendo de mayor proporción que las que se han registrado en la porción norte y norponiente de la zona conurbada con Soledad de Graciano Sánchez (Ver mapa 33 del Anexo).

Según la misma fuente, se registraron cuatro hundimientos en el centro de la ciudad de SLP a la altura de la Alameda Juan Sarabia cuyas cavidades tenían un diámetro de 1 m y una profundidad de hasta 5 m. En la misma zona se han presentado otros hundimientos en el barrio del Montecillo y la calle Chico

Sein, con un alineamiento al noreste, sugiriendo alguna relación con un paleo cause asociado al Río Santiago. Los hundimientos del Barrio del Montecillo se localizan en la unidad deportiva del Montecillo y otros entre las calles Manuel José Othón y Azteca Sur.

Erosión

En el municipio el área con mayor suelo erosionado se encuentra en la zona norte entre la Delegación de Bocas y el área no delegacional con aproximadamente 26 705 hectáreas y en menor superficie casi en el límite municipal con Moctezuma y Villa de Arista.

El área poniente de la ciudad de San Luis Potosí es las más afectada por el proceso de erosión, conformando una zona que va desde la localidad de Capulines, Santuario del Desierto y Escalerillas, en el área sur en Lomas del Pedregal, al poniente de la Delegación Villa de Pozos y Delegación La Pila (Ver mapa 34 del Anexo).

Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológico

Temperaturas máximas extremas

Las temperaturas extremas son manifestaciones de temperaturas más bajas cuyo valor mínimo absoluto registre 0°C o menos, y más altas donde el máximo valor registrado fue de 40°C o más; estas temperaturas son producidas por causas hidrometeorológicas que se presentan en dos formas denominadas helada y calor.

La helada se define como la congelación producida por una fuerte disminución de la temperatura, que provoca las enfermedades y/o muerte de las personas vulnerables (niños y ancianos, básicamente) que se encuentran a la intemperie y daños a la flora y fauna.

El calor se manifiesta con un considerable incremento de la temperatura, que provoca deshidratación en personas y animales y descomposición de alimentos, por mencionar algunas consecuencias, además de propiciar incendios forestales, mayores requerimientos o consumos de agua para beber, entre otros.

De acuerdo con los datos registrados en la estación meteorológica San Luis Potosí, las temperaturas promedio mínimas más bajas desde 1950 hasta el 2016 se presentan en enero, seguidas por diciembre y febrero. Por otra parte, las temperaturas máximas promedio desde 1950 hasta el 2016 ocurren en mayo y junio. El año 1966 fue el más frío y 1998 el año más caluroso.

Tabla 43. Temperaturas máximas promedio, 1950 - 2016

Estación/ Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
San Luis Potosí	2016	11.4	11.2	15.5	18.5	20.7	18.5	19.0	18.1	17.1	15.6	12.9	1.7
Promedio	1950-2016	13.1	14.6	17.2	19.8	20.9	20.4	19.1	19.2	18.3	15.2	17.0	13.5
Año más frío	1966	10.2	12.4	13.7	17.8	19.1	18.0	18.2	18.4	17.3	14.8	9.9	10.5
Año más caluroso	1998	13.4	15.4	18.5	21.8	24.4	24.2	21.3	21.3	20.3	17.9	18.3	15.0

Fuente: elaboración propia, con base en el Atlas de Riesgos de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018.

Sequías

Condición del ambiente que se caracteriza por la deficiencia de humedad, debido a que durante un lapso prolongado la precipitación pluvial es escasa, además de que el agua disponible llega a resultar

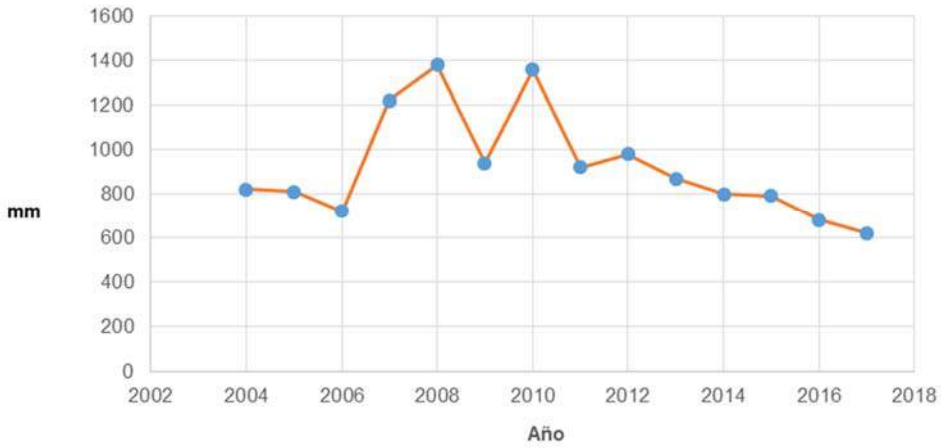
insuficiente para satisfacer las necesidades de los ecosistemas, lo cual disminuye las alternativas de supervivencia e interrumpe o cancela múltiples actividades asociadas con el empleo del agua.

Las regiones situadas sobre las zonas áridas son las más afectadas por la frecuencia y crudeza de la sequía, su vegetación es ecológicamente frágil y la desertificación constituye un peligro permanente. Según el Atlas de Riesgos del municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018, la sequía se presenta en el municipio de la siguiente manera de acuerdo a su magnitud.

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

Según la misma fuente, los datos sobre precipitación para el municipio indican que del año 2010 al 2017, la tendencia ha sido a la baja, ya que en 2010 el promedio anual fue de poco más de 1300 mm de precipitación, y a partir de ese año se han registrado valores menores hasta el año de 2017, el cual en éste año fue de poco más de 600 mm; lo que implica que desde entonces el municipio ha manifestado sequias frecuentes según los datos de precipitación generados.

Gráfico 2. Precipitación promedio anual en el municipio de San Luis Potosí, 2004-2017



Fuente: elaboración propia, con base en el Atlas de Riesgos de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018.

Por otra parte, y con base en los datos del Anuario Estadístico y Geográfico de San Luis Potosí 2017, que presenta datos de precipitación total mensual 2016 y 2015 de las estaciones meteorológicas de San Luis y Soledad de Graciano Sánchez, se observa que aun cuando las lluvias se presentan básicamente en el periodo que comprende los meses de mayo a septiembre, las precipitaciones que se registran son mínimas y que difícilmente u ocasionalmente rebasan los 200 mm en varios de los meses de lluvia; como sucede con municipios de otras entidades, comparadas como ejemplo, aunque con diferente clima (Minatitlán de Colima y Tepic de Nayarit).

Heladas

Ocurren cuando la temperatura es igual o menor al punto de congelación del agua, dando como resultado, daños en las plantas. Para que manifieste una helada se requiere de una invasión de aire frío polar, corrientes de chorro y/o frentes fríos, acompañados de condiciones despejadas y sin viento, durante las cuales la tierra y el aire en contacto con ellos se enfrían todavía más.

La presencia de una helada provoca daños irreversibles en cultivos, pastizales y/o plantaciones. El grado de afectación está en función de la intensidad y duración del fenómeno.

Según los datos del Atlas de Riesgos de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018, las heladas se manifiestan básicamente y de manera frecuente entre los meses de octubre a diciembre y de enero a marzo de cada año. En el mismo documento se registran las heladas que han ocurrido del año 1979 a 2016 en el municipio, sumando un total de 233 eventos de esta naturaleza; el año 2016 es considerado como el que menos registró (cero heladas) y el año 2010 el que manifestó más (24 en total).

Tabla 44. Días con heladas registradas según la estación meteorológica, 1979-2016

Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Total	1979-2016	75	38	23	2	0	0	0	0	0	8	35	52
Años con menos	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Años con más	2010	3	5	1	0	0	0	0	0	0	1	5	9

Fuente: elaboración propia, con base en el Atlas de Riesgos de San Luis Potosí y su zona conurbada 2018.

Granizadas

Fenómenos meteorológicos que consisten en la precipitación atmosférica de agua congelada en cristal de hielo, duro y compacto, con formas más o menos irregulares; por regla general su tamaño no excede los 2 cm. En la temporada de lluvias y durante el invierno es común la caída de granizo.

Este tipo de agentes perturbadores naturales provocan afectaciones sobre las vialidades, viviendas y equipamiento urbano debido a su impacto y acumulación. En función de la cantidad y el tamaño del granizo, es la magnitud del posible daño.

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica del municipio de San Luis Potosí, la presencia del fenómeno en el municipio es baja, con una incidencia promedio anual de 3.8 días para el período de 1970-1997. Se presentan con mayor frecuencia de abril a junio, siendo mayo el mes con mayor frecuencia.

Inundaciones

Las inundaciones se producen principalmente por la ocurrencia de lluvias intensas y prolongadas, como sucede durante las tormentas tropicales y el paso de huracanes, unido a dificultades locales en el drenaje provocado por diferentes causas, principalmente por la acción negligente de las personas (arrojo de basura en inodoros, lavabos, alcantarillas etc.); defecto de diseño de obras de drenaje (diámetros inadecuados de tuberías sanitarias, el cálculo del diámetro de la tubería no considera el total de la población provocando la saturación de la infraestructura, perpendiculares a los flujos principales de atarjeas sin pendientes adecuadas); construcción de equipamiento e infraestructura urbana (viviendas, calles, acueductos, etc.) invadiendo y obstruyendo los cursos naturales de arroyos, ríos y canales; falta de mantenimiento de desazolve de dichos cursos naturales de escurrimientos superficiales, entre otros.

Como se observó en el cuadro de precipitación total mensual, de junio a septiembre se presenta la mayor precipitación en los alrededores del municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada. Aunque la precipitación es baja, causa afectaciones por inundación 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.

Las inundaciones o problemas de encharcamientos se presentan principalmente en la Ciudad de San Luis Potosí, abarcando aproximadamente 4,280 hectáreas (20%) de la misma, y en la zona norte se encuentran distribuidas en zonas lejanas a la zona urbana colindando con localidades rurales (Ver mapa 35 del Anexo).

Riesgos, peligro y vulnerabilidad ante otros fenómenos

Riesgos químicos industriales

Los accidentes relacionados con el manejo de sustancias químicas peligrosas se presentan con poca frecuencia; sin embargo, el costo social, ambiental y económico es elevado. La principal herramienta para combatir estos accidentes es la prevención y el primer paso es la adecuada identificación de los peligros asociados al almacenamiento, transporte y distribución de las sustancias y materiales peligrosos (Cenapred, 2014: 9).

Los accidentes relacionados con sustancias químicas pueden presentarse por diversas causas, entre las que se incluyen: fenómenos naturales (sismos, huracanes, inundación, erupción volcánica, etc.), fallas operativas en los procesos industriales, fallas mecánicas, errores humanos y causas premeditadas.

Según la Cenapred (2014), los accidentes con sustancias químicas pueden tener efectos negativos sobre:

La salud de la población a corto y a largo plazo, por ejemplo: irritación de ojos y piel, tracto respiratorio, nausea, vómito, daño renal, hepático, gastrointestinal, respiratorio o neurológico.
El ambiente: contaminación del suelo, aire y agua (superficial y subterránea).
Las construcciones: daño a maquinaria y equipos, instrumentos, instalaciones industriales, casas y comercios.
La economía: suspensión de actividades productivas, pérdida de empleos, gastos de reconstrucción de viviendas y servicios públicos, así como gastos de auxilio a la población afectada.

Con el fin de prevenir, mitigar y evitar los efectos de los desastres por sustancias químicas, un primer paso consiste en identificar las fuentes principales de riegos químicos: gasolineras, terminales de almacenamiento, líneas de conducción (ductos), vías férreas y carreteras por las que éstas se trasladan, los depósitos donde son almacenados en forma temporal, patios de maniobra, entre otras.

Después de haber identificado estas fuentes de riesgos químicos, se continua con un análisis del riesgo, que consiste en determinar cuantitativa y cualitativamente cuánto puede afectar la ocurrencia de un accidente por manejo de sustancias químicas, es decir que áreas puede afectar, a cuanta población perjudicará, así como la infraestructura y el ambiente dañados; estos efectos, desde luego, se dan en función de la sustancia química tratada o manejada.

Con base en la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros de Riesgos y Riesgos 2014, se determinó y representó en mapas los radios de afectación de las distintas fuentes de riesgos químicos que existen en el municipio.

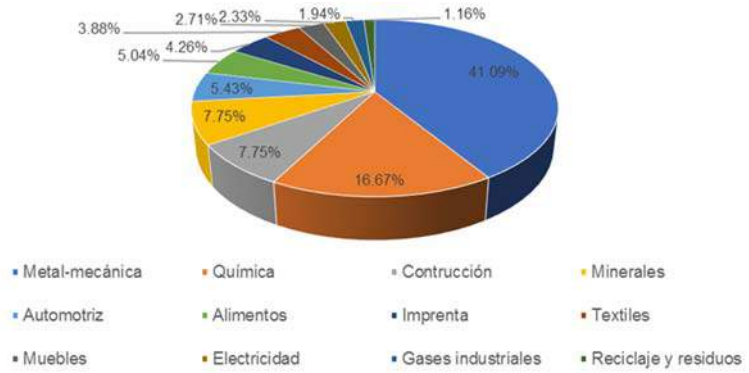
Estos radios o buffers determinados son productos del cruce de diversas variables que sugiere Cenapred que se deben considerar: identificación de sustancias peligrosas distribuidas y almacenadas, el volumen almacenado o transportado (en toneladas), inflamabilidad, reactividad, identificación de las vías terrestres, características de las unidades de transporte, entre otros (Ver mapa 36 del Anexo).

La actividad productiva en las diferentes instalaciones industriales generalmente implica el manejo y almacenamiento de sustancias químicas, así como su transporte por las vías de comunicación o

mediante tuberías (ductos). Muchas de estas sustancias son peligrosas debido a sus propiedades de toxicidad, inflamabilidad, explosividad, reactividad y corrosividad (Cenapred, 2014:11).

Según Ortega (2009), el Giro industrial que se desarrolla en la Zona Industrial Oriente de San Luis Potosí está compuesta por diversos sectores, destacando la metal-mecánica, la química, de construcción, y de minerales.

Gráfico 3. Giro de las empresas establecidas en la Zona Industrial Oriente de la ciudad de San Luis Potosí, 2009



Fuente: elaboración propia, con base en Ortega (2009), Diagnóstico de peligro por almacenamiento de materiales peligrosos en la zona industrial oriente de la ciudad de San Luis Potosí, SLP.

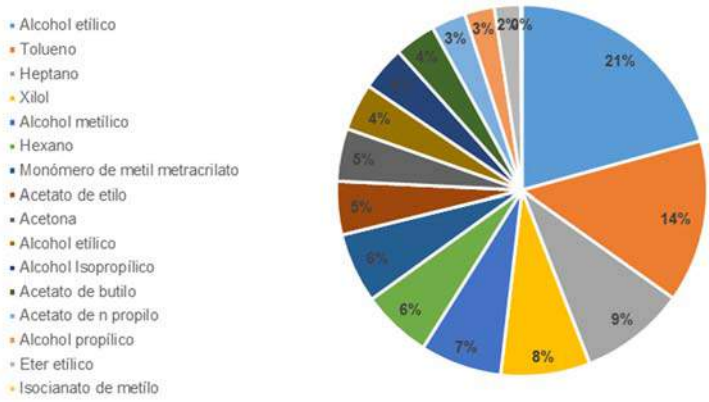
En el mismo estudio del autor referido, se plantea que en la búsqueda de empresas de alto riesgo se aplicó encuestas a las siguientes industrias: de fabricación de productos químicos, Industrias alimenticia, Metal mecánico, Automotriz, Fundición, Agroquímicos, Manejo de Residuos Peligrosos y Textil.

Los resultados obtenidos de la encuesta industrial sobre los materiales peligrosos almacenados en las industrias visitadas, se dividieron en materiales inflamables y aquellos con riesgos a la salud.

Materiales inflamables

El Alcohol etílico, el Tolueno y el Heptano son los materiales inflamables utilizados en procesos productivos que se almacenan en mayor volumen.

Gráfico 4. Materiales inflamables almacenados en volúmenes mayores, 2009

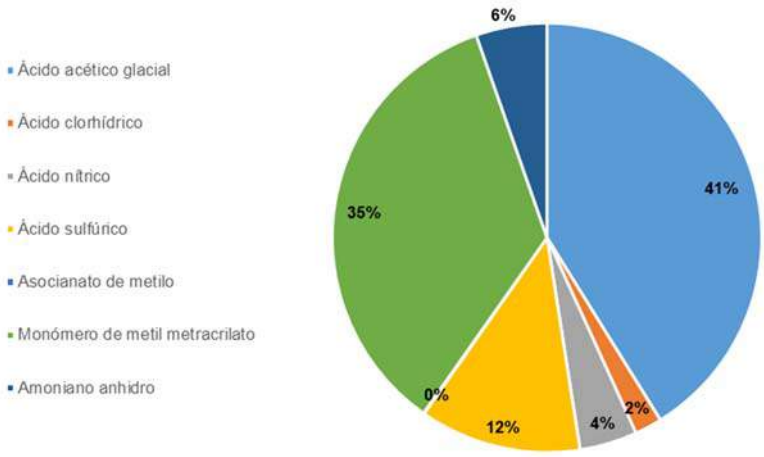


Fuente: elaboración propia, con base en Ortega (2009), Diagnóstico de peligro por almacenamiento de materiales peligrosos en la zona industrial oriente de la ciudad de San Luis Potosí, SLP.

Materiales con riesgos a la salud

Entre los materiales con riesgos a la salud más comúnmente almacenados se encuentran el Ácido acético glacial (41.97%), el Monómero de Metil Metacrilato (33.5%) y el Ácido sulfúrico (12.42%).

Gráfico 5. Materiales tóxicos almacenados en volúmenes mayores, 2009

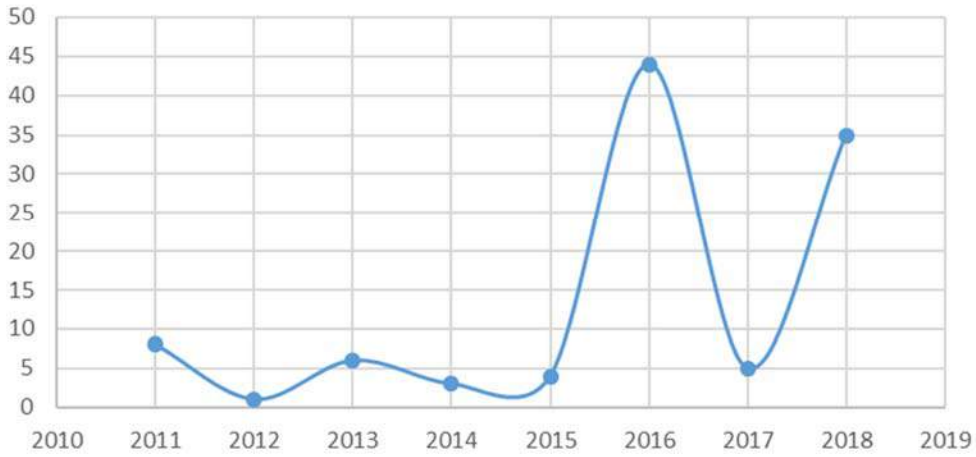


Fuente: elaboración propia, con base en Ortega (2009), Diagnóstico de peligro por almacenamiento de materiales peligrosos en la zona industrial oriente de la ciudad de San Luis Potosí, SLP.

Incendios forestales

La sequía es un fenómeno diferente de los demás peligros naturales, ya que evoluciona lentamente, a veces durante años, y su aparición puede estar enmascarada por varios factores. De acuerdo con los datos de las estaciones meteorológicas, el cálculo de la sequía acumulada, en una escala de 48 meses, indican una sequía que se extendió del año 2014 a 2016 que coincide el aumento de la detección de los puntos de calor en 2016 cuando se presentaron el 44% de los puntos de calor detectados en la zona durante los últimos 8 años, en áreas que por lo general son demasiados húmedos como para arder como en los bosques de pino y encino (Ver mapa 37 del Anexo).

Gráfico 6. Índice de sequía y puntos de calor detectados, 2011-2019



Fuente: elaboración propia, con datos de las estaciones meteorológicas y puntos de calor de la CONABIO.

Aunque los datos reflejan que las condiciones de sequía durante los últimos 2 años marcan condiciones generales moderadamente húmedas, el índice de humedad refleja que los meses comprendidos entre de noviembre a mayo son más secos y concuerda con los meses donde se presentan la mayoría de los incendios forestales en la zona. Aunado a lo anterior, el incremento de material combustible producto de la muerte de los árboles además de la deforestación agrava el peligro de que se presente un incendio. De los 428 puntos de calor detectados entre 2011 a 2018, 90% se localizó en la Sierra de San Miguelito afectando sobre todo al bosque de pino.

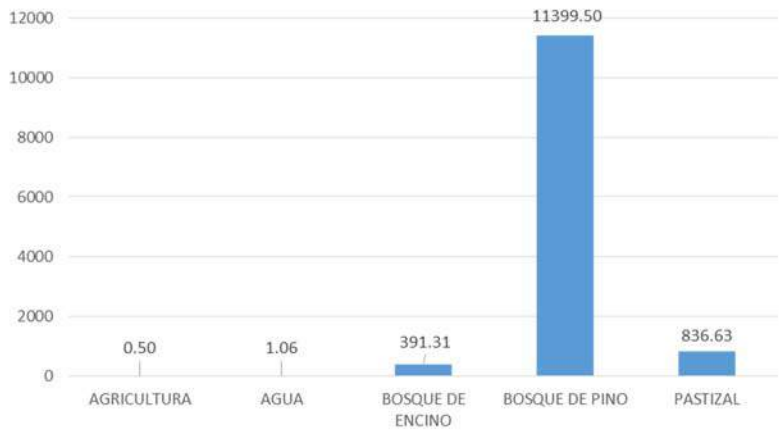
En lo que respecta al Municipio de San Luis Potosí, se presentaron 142 puntos de calor de 2011 a 2019, el 80% los cuales entre el año 2018 y la primera mitad de 2019. La distribución de los puntos de calor se encuentra principalmente hacia el sur del municipio, en la Sierra de San Miguelito sobre el bosque de pino.

Los incendios forestales destruyen la vegetación y reducen la habilidad del agua para infiltrase en el suelo, además de que las áreas quemadas son susceptibles a flujos de detritos ante la presencia de una lluvia torrencial. La lluvia durante o justo después de un área afectada por el fuego es particularmente peligrosas en zonas donde hay viviendas, infraestructura o equipamiento18.

En este sentido, el 17 % de los puntos de calor se localizaron a menos de 2 km de alguna localidad, aunque no se reportan daños a viviendas o personas, los pronósticos indican que la temperatura va a tender a aumentar y las sequías serán más prolongadas19, por lo que estarán expuestas directamente alrededor de 4500 personas en 9 localidades con afectaciones posibles a 1100 viviendas, 29 escuelas, un centro de salud y 29 unidades pecuarias20, aunque los efectos del humo causado por los incendios pueden afectar la calidad del aire de toda la ciudad de San Luis Potosí (Ver mapa 38 del Anexo).

En lo que respecta al área quemada, de acuerdo con el análisis y clasificación de las imágenes Sentinel 2A, los incendios que se produjeron entre abril y mayo de 2019, afectaron 12,629 hectáreas de la Sierra San Miguelito[21] .

Gráfico 7. Superficie afectada por los incendios en la Sierra de San Miguelito, 2019 (ha)



Fuente: elaboración propia.

[18] USGS. Debris-Flow Forecasts Before Wildfires. https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/debris-flow-forecasts-wildfires?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects.
[19] Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (2018). Programa estatal de acción ante el cambio climático del estado de San Luis Potosí, 2018.
[20] CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. Análisis del sistema expuesto.
[21] Los resultados de la clasificación supervisada de las imágenes Sentinel fue contrastada con los resultados del servicio de la NASA FIRMS el cual hace seguimiento de los incendios a través de imágenes MODIS Y VIIRS. https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov

De acuerdo con la normatividad vigente, estipulada en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el artículo 97 determina que “No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que la vegetación forestal afectada se ha regenerado mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de dicha Ley.” Asimismo, de conformidad con el artículo 155 fracción XXV de dicha Ley, se considera una infracción “Realizar en terrenos incendiados cualquier actividad o uso distintos a la restauración o al manejo forestal sustentable dentro de los 20 años siguientes a que haya ocurrido un incendio”[22]. En el siguiente mapa se muestra la comparación a través de imágenes Sentinel de la zona quemada en la Sierra de San Miguelito (Ver mapa 39 del Anexo).

Vulnerabilidad de sectores clave ante el cambio climático

Entender los efectos económicos del cambio climático ayuda a conocer el tamaño potencial de los daños y, por lo tanto, a decidir qué tanto debería invertirse en mitigación, diseñar estrategias de adaptación al proveer información de cómo, cuándo y dónde debería darse dicha adaptación (Mendelsohn 2009). Particularmente para la ZMSLP los sectores claves más afectados son el agropecuario y conservación (recurso hídrico y biodiversidad). Por lo que a continuación se describen las principales problemáticas que enfrentan los sectores ante los efectos de cambio climático.

Sector agropecuario

Las condiciones climáticas de la entidad imponen límites severos a las actividades agrícolas y pecuarias, ya que se encuentra clasificado como uno de los diez estados con mayor grado de aridez (SAGARPA 2016), particularmente para la ZMSLP y de acuerdo al índice de Lang (Lang 1915) se clasifica como una zona árida con una precipitación media anual escasa con 391 mm.

Sumado a la ocurrencia de sequias que agravan los sistemas de producción, rompiendo los ciclos pecuarios y agrícolas con la subsecuente reducción de ingresos para los productores (Cervantes-Ramírez 2018). Tan solo para el año 2018 el monitor de sequías de México (Conagua, 2019) ha registrado 621 eventos de sequías, el 10% del total de registros de sequias para la entidad, siendo los municipios más afectados Zaragoza, Cerro San Pedro y San Luis Potosí.

El 89% de los registros de la ZMSLP se encuentra en las categorías como anormalmente seco y sequía moderada, para la primera se presenta como una condición de sequedad la cual se registra al inicio o final de del periodo de sequía. Mientras que para la segunda categoría de sequía moderada se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua. Para el caso de sequías severas se registra probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua y se deben imponer restricciones en el uso del agua.

Tabla 45. Número de sequias registradas por categoría, 2019

Municipio/ Categoría	Anormalmente Seco	Sequía Moderada	Sequía Severa	Sequía Extrema	Sequía Excepcional	Total
San Luis Potosí	59	38	10	1	0	108
ZMSLP	387	165	59	10	0	621

Fuente: Elaborado con base a el monitor de sequias de México (Conagua, 2019).

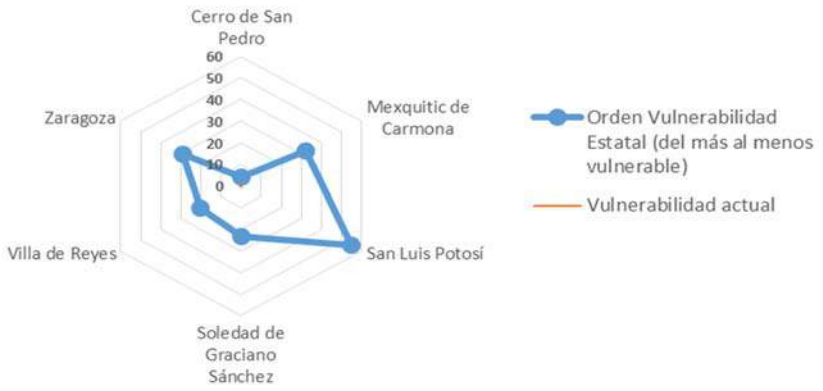
[22] https://www.gob.mx/semarnat/prensa/reitera-el-gobierno-de-mexico-que-continuara-aplicando-la-normatividad-vigente-respecto-a-cambio-de-uso-de-suelo-en-terrenos-incendiados-197519?idiom=es

Vulnerabilidad de la producción ganadera ante estrés hídrico

La vulnerabilidad es la incapacidad del sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos (INECC-SEMARNAT, 2019). Bajo este escenario, se considera que la producción ganadera extensiva ante estrés hídrico en la ZMSLP una vulnerabilidad actual baja con un valor promedio de 0.37 (sobre una escala de 2; INECC-SEMARNAT 2019). A nivel municipal, Cerro de San Pedro y Villa de Reyes presentan valores por arriba del promedio con 0.66 y 0.45 respectivamente.

A nivel estatal, Cerro San Pedro se coloca como el cuarto municipio con la mayor vulnerabilidad del sector ante estrés hídrico, solo después de Villa Juárez, Ciudad Fernández y San Nicolás Tolentino quienes ocupan 3°, 2° y 1° lugar respectivamente. Mientras que la menor vulnerabilidad se presenta para el municipio de San Luis Potosí, tanto a nivel estatal (posición 55°) como de la ZMSLP.

Gráfico 8. Vulnerabilidad de la producción ganadera ante estrés hídrico, 2019



Fuente: elaboración propia, a partir del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Al evaluar la tendencia del sector bajo efecto del cambio climático (modelos CNRMC-M5, GFDL-CM3, HADGEM2-ES, MPI-ESM-LR) se ha concluido que la vulnerabilidad máxima proyecta en la ZMSLP aumentara a 0.44 colocándose 0.02 décimas por debajo del promedio estatal. Entre los municipios metropolitanos, el más vulnerable es Cerro de San Pedro pasando de una vulnerabilidad baja a media, seguido por Villa de Reyes y Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí se encuentra como el municipio menos vulnerable al cambio climático de los 6 municipios.

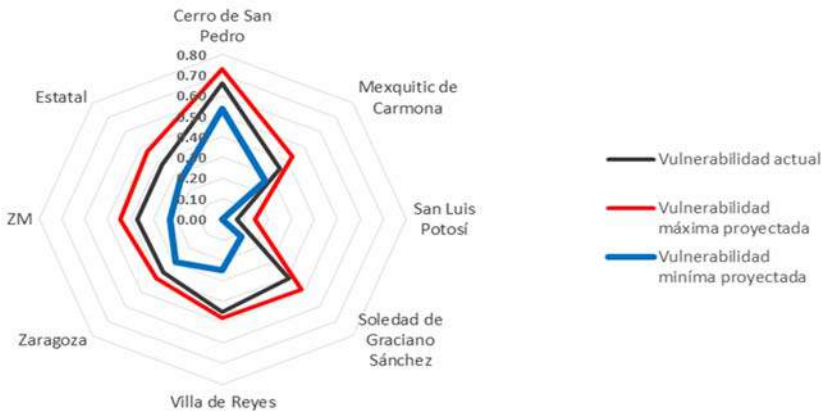
El incremento en la vulnerabilidad particularmente para estos municipios se encuentra estrechamente relacionado a la disminución del recurso hídrico y zonas de captación debido al impacto de cambio climático sobre los macizos de encino y pino-encino. Los efectos serán visibles en el incremento en la mortalidad del ganado, venta de ganado, disminución de los parámetros en los sistemas de producción, aumento del sobrepastoreo y disminución de la capacidad de carga animal en los agostaderos, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población debido a la baja producción del sector pecuario. Estos efectos se reflejarán principalmente en la ganadería bovina, la cual es característica de la ZMSLP explotada bajo condiciones de agostadero en condiciones semiáridas.

Tabla 46. Vulnerabilidad actual y bajo cambio climático de la producción ganadera ante estrés hídrico

Nombre Municipio	Vulnerabilidad actual		Vulnerabilidad bajo cambio climático	
	Orden Vulnerabilidad Estatal (del más al menos vulnerable)	Vulnerabilidad actual	Máxima proyectada	Mínima proyectada
San Luis Potosí	55	0.06	0.14	0.00
Zona Metropolitana	--	0.37	0.44	0.23
Estatal	--	0.47	0.46	0.26

Fuente: Elaborado con base al Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Gráfico 9. Vulnerabilidad actual y bajo cambio climático de la producción ganadera ante estrés hídrico



Fuente: Elaborado con base al Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático.

El aumento de la vulnerabilidad en el sector pecuario es un tema de importante interese y se deben de emitir medidas para contrarrestarla, ya que de ella depende la economía del estado y por ende los ingresos a las familias, así como la seguridad alimentaria. Las recomendaciones emitidas por el INECC-SEMARNAT (2019) son:

- Expandir una mayor relación o interrelación Institucional con las organizaciones ganaderas a nivel nacional, regional y local, involucradas en programas ambientales y/o productivos para el agro mexicano, para zonas con altas probabilidades de sequías.
- Mantener los programas de apoyos tecnológicos, hacia una mejor sustentabilidad productiva pecuaria y mantener el tipo y uso del suelo; evitar los cambios de tipo y uso a actividades de producción agrícola de baja y muy baja producción.
- Aumentar las coberturas y facilidades para acceder a programas gubernamentales de apoyos económicos; federales, estatales y municipales, para aumento a la producción, pagos de servicios ambientales y apoyos para contingencias meteorológicas y de asistencia técnica para alimentación, sanidad animal, principalmente de vacunación y control de parásitos internos y externos y del manejo reproductivo del ganado, para programación de empadres, diagnósticos de gestación y reposición de vientres.
- Asesoramiento en manejo y administración del tiempo de pastoreo en el agostadero, de acuerdo al número de ganado y al forraje disponible en el año.
- Apoyos y oferta para adquisición de forrajes agrícolas en sus diferentes presentaciones, para casos contingencias por sequías.

Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico

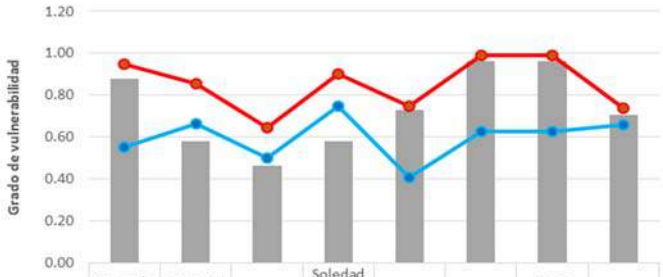
Las actividades pecuarias bajo condiciones extensivas se caracterizan por emplear el forraje presente en los agostaderos para alimentar el ganado. El rendimiento y calidad del forraje dependen de la

precipitación, la cual influye de acuerdo a la cantidad total y su distribución durante el año. Lo anterior determina la estacionalidad de la producción y propicia la abundancia de forraje durante la época de lluvia, y su escasez en la época seca, cuando hay estrés hídrico (INECC-SEMARNAT 2019). Bajo este escenario se considera que la vulnerabilidad promedio para la ZMSLP se considera en una categoría media (0.96 sobre una escala de 2; INECC-SEMARNAT 2019) con un incremento del 35.2% respecto al promedio estatal. Los municipios metropolitano más afectados son: Zaragoza, Cerro San Pedro y Villa de Reyes ocupando el puesto 8°, 13° y 28° a nivel estatal entre los municipios más vulnerables, respectivamente. Mientras que la menor vulnerabilidad se presenta para el municipio de San Luis Potosí, tanto a nivel estatal (posición 53 de 58) como de la ZM.

Al evaluar la tendencia del sector bajo efecto del cambio climático (modelos CNRMC-M5, GFDL-CM3, HADGEM2-ES, MPI-ESM-LR) se ha concluido que la vulnerabilidad máxima proyecta en la Zona Metropolitana aumentara a una vulnerabilidad de 0.99 colocándose 0.25 décimas por encima del promedio estatal. Entre los municipios que conforman la ZM los más vulnerable seguirán siendo Zaragoza y Cerro de San Pedro. El incremento en la vulnerabilidad particularmente para estos municipios se encuentra estrechamente relacionado a la disminución del recurso hídrico y zonas de captación debido al impacto de cambio climático sobre los macizos de encino y pino-encino (ver más adelante Vulnerabilidad del sector conservación).

Los efectos del cambio climático sobre la producción forrajera pueden provocar pérdida de ganado, además de la disminución en la producción ganadera debido a la pérdida de peso y por ende la salud del ganado tiende a mermar (Bustamante, 2004: INECC-SEMARNAT 2019).

Gráfico 10. Vulnerabilidad actual y bajo cambio climático de la producción forrajera ante estrés hídrico



	Cerro de San Pedro	Mexquitic de Carmona	San Luis Potosí	Soledad de Graciano Sánchez	Villa de Reyes	Zaragoza	Zona Metropolitana	Estatal
Vulnerabilidad actual	0.88	0.58	0.46	0.58	0.73	0.96	0.96	0.71
Vulnerabilidad máxima proyectada	0.95	0.85	0.65	0.90	0.75	0.99	0.99	0.74
Vulnerabilidad miníma proyectada	0.55	0.66	0.50	0.75	0.40	0.63	0.63	0.66

Fuente: Elaborado con base al Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Sector de biodiversidad

La pérdida de especies es uno de los principales problemas en la ZMSLP debido al cambio de uso de suelo ocasionado por el avance de la frontera agrícola, así como por el crecimiento de los asentamientos humanos sobre zonas forestales. Sumado a esto, la incertidumbre climática es uno de los puntos más importantes a tratar y reconsiderar para adaptar las estrategias frente a este fenómeno.

De acuerdo a la evaluación realizada por el INECC-SEMARNAT (2019) en la que se analizó la información del Grupo de Trabajo de Capital Natural[23] se ha observado un índice de cambio bajo en las

[23] Estudio sobre la distribución potencial de 206 especies incorporando las proyecciones de cambio climático de los modelos de circulación general: Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL.CM3), Met Office Headley Center (HADGEM2-ES) y Max Plank Institute for Meteorology (MPI-ESM-LR) con un horizonte temporal cercano (2015-2039) con un forzamiento radiativo de 8.5 W/m^2. El mapa resultante de estos modelos es la

condiciones climáticas no análogas[24] en las Áreas Naturales Protegidas Federales dentro de la zona de estudio. Los principales resultados muestran que de las 41 especies consideradas solo 16 presentaron distribución potencial en las ANP federales de la ZMSLP, de las cuales 11 son endémicas y ocupan una superficie del 74% y 98% de las ANP Parque Nacional Gogorrón y Zona Forestal de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre Sierra de Álvarez, respectivamente.

Tabla 47. Áreas Naturales Protegidas de carácter federal con cambio en condiciones climáticas análogas de la distribución de las especies

ANP	% Superficie de la ANP ocupada por la distribución potencial de especies	% Superficie de la distribución potencial con cambio	Número de especies	Número de especies con cambio	Categoría de cambio a condición climática no análoga
Parque Nacional Gogorrón	74	78	26	16	Bajo
Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre Sierra de Álvarez	98	99	21	13	Bajo

Fuente: Elaborado con base al Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático

De las 16 especies consideradas para los modelos de distribución potencial bajo escenario de cambio climático 11 corresponden a especies endémicas, las cuales se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010), tal es el caso de la rata canguro de Phillip, el lagarto Alicante de las montañas, la mariposa monarca y la biznaga de barril catalogadas como especies en protección.

Los resultados generales para las dos ANP muestran que las especies bajo escenarios de cambio climático presentaran más del 85% de su distribución en condiciones no análogas. Tan solo para el caso de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) debido a los requerimientos ecológicos estrictos se estima que el 70% de su distribución permanecerá en condiciones análogas, al igual que otras especies de flora con requerimientos estrictos como la orquídea rosa (*Laelia speciosa*) y la biznaga burro o gigante (*Echinocactus platyacanthus*).

Tabla 48. Porcentaje de superficie en condiciones análogas y no análogas por especie

Orden	Especie [25]	Parque Nacional Gogorrón		Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre Sierra de Álvarez	
		Condición No Análoga	Condición Análoga	Condición No Análoga	Condición Análoga
Ave	Correlimos batitú (*Bartramia longicauda*)	100.0		100.0	
Mamífero	Rata canguro de Phillip (*Dipodomys phillipsii*; E)	100.0		100.0	
	Ardilla Peter (*Sciurus oculatus*; E)	87.2	12.8	100.0	
Reptil	Lagarto Alicante de Las Montañas (*Barisia imbricata* ; E)	100.0		100.0	
	Culebra minera potosina (*Geophis latifrontalis*; E)	99.7	0.3	100.0	
	Cascabel de Querétaro (*Crotalus aquilus*; E)	95.6	4.4	64.4	35.6
	Camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*, E)	100.0		100.0	
	Culebra chata (*Salvadora bairdi*; E)	100.0		100.0	

combinación a través de la integración de los pixeles con condiciones análogas/no análogas para cada especie. Posteriormente se diseñó un índice de cambio a condiciones climáticas no análogas de la distribución potencial de las especies en ANP.

[24] No son semejantes.

[25] Con la letra E se indica aquellas especies endémicas.

Orden	Especie [25]	Parque Nacional Gogorrón		Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre Sierra de Álvarez	
		Condición No Análoga	Condición Análoga	Condición No Análoga	Condición Análoga
	Falsa coralillo real (*Lampropeltis mexicana*, E)	100.0		100.0	
Lepidoptero	Mariposa monarca (*Danaus plexippus*)	29.6	70.4		
Flora	Tinaja (*Calibanus hookeri*; E)	100.0		100.0	
	Biznaga burro o gigante (*Echinocactus platyacanthus*)	41.8	58.2		
	Biznaga de barril (*Ferocactus histrix*)	100.0			
	Orquídea rosa (*Laelia speciosa*)	48.1	51.9	2.9	97.1
	Cactus mammillaria (*Mammillaria candida*; E)	100.0		100.0	
	Piñon enano de Potosí (*Pinus culminicola*; E)	100.0		100.0	

Fuente: Elaborado con base al Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático y la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Entre las principales recomendaciones para el sector se encuentran:

- Diseño y desarrollo de una red de monitoreo de la biodiversidad terrestre y acuática, dotada de un sistema de alerta temprana.
- Capacitación, desarrollo de conciencia ambiental y capacidades de gestión en temas de la biodiversidad y del cambio climático y la desertificación para el sector público y privado, a nivel nacional, regional y local.
- Promover la investigación en biodiversidad y su relación con el cambio climático e integrarla en proyectos financiados por fondos públicos y privados.
- Elaboración de conceptos de gestión comunal como una herramienta de diagnóstico, planificación y gestión participativa para el desarrollo sustentable, con énfasis en biodiversidad y adaptación al cambio climático.
- Inclusión de objetivos de biodiversidad en los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT) como mecanismo de adaptación al cambio climático
- Diseño, fortalecimiento e implementación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, públicas y privadas, terrestres, marinas y acuáticas continentales.
- Conservación y restauración de ecosistemas degradados o vulnerables
- Soluciones de adaptación basadas en servicios ecosistémicos para atenuar los riesgos y amenazas por desastres naturales ocasionados por el cambio climático sobre la biodiversidad y poblaciones locales.
- Implementación de medidas de control y eventualmente erradicación de especies exóticas invasoras, cuyo impacto podría exacerbarse bajo los efectos del cambio climático, en el marco de la Estrategia Nacional Integrada para la Prevención, el Control y la Erradicación de las Especies Exóticas Invasoras.
- Conservación y recuperación de especies y comunidades biológicas en situación de amenaza, estrés ambiental o decaimiento de sus poblaciones.

Análisis del clima y escenarios de cambio climático

Los Escenarios de Cambio Climático (ECC) previstos a corto plazo (2010-2040) indican aumentos en temperatura de 0.75 a 1.00 °C mientras que los de largo plazo (2070-2100), prevén aumentos de 2.75 a 3.0 °C para un escenario el cual fue denominado como A2 y de 1,5 a 1,75 °C para otro escenario (B2), basándose en los estudios previos realizados por el Panel internacional de cambio climático (IPCC por sus siglas en inglés).

Para los ECC de precipitación a corto y largo plazo la dispersión y la incertidumbre son muy elevadas. 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 la diferencia que existe entre la luz solar absorbida por la Tierra y la energía irradiada que vuelve al espacio. Por esta razón, con anterioridad a la realización del Programa Especial de Acción ante el Cambio Climático (PEACC) del estado de San Luis Potosí se utilizó una aproximación de “abajo hacia arriba” para estimar los posibles impactos del cambio climático, basada en la respuesta histórica al clima de diferentes sociosistemas para los cuales se modeliza su vulnerabilidad al cambio.

En San Luis Potosí operan forzantes climáticos regionales internos como las oscilaciones decadales y externos como los cambios de uso de suelo que, debido a las condiciones actuales, parecen tener mayor influencia sobre el clima local que el cambio global generado por el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero.

De acuerdo con el PEACC, en el periodo 1980-2010 los análisis sugieren que el clima en San Luis Potosí se ha modificado de diversas maneras. Las tendencias interanuales en la precipitación (P) son contrastantes y localizadas. La temperatura máxima (Tx) se ha incrementado en gran parte de los sitios: 76% en Serranías Meridionales (SME), 62,5% en la Planicie Costera Nor-Oriental (PCNO), 50% en la Sierra Madre Oriental (SMO), 46,15% en la Planicie Occidental (PO), 44,44% en la Llanura de Rioverde (LLRV), y 42,85% en la Bóreo Central (BC).

La evapotranspiración potencial (ETPo) ha aumentado en forma similar (69,23% en SME; 57,14% en la BC; 46,15% en la PO); el comportamiento de la pp y la ETPo, han influido en el índice de Aridez (Ari), que ha aumentado en diversas estaciones, en todas las regiones: del 80% en la BC; 75% en la Planicie Costera Nor-Oriental (PCNO); en el 53,85% de la Planicie Occidental (PO). Se ha determinado que la variabilidad de la precipitación en SLP es muy buena en el 52% de los escenarios climáticos. En los años lluviosos hay de 4 a 10 veces más precipitación que en los secos. Esta relación se incrementa en el 13% de los escenarios climáticos de 10 a 1000 veces.

Como consecuencia de lo anterior la variación en la cantidad de lluvia recibida en el mismo mes a lo largo de los años sucesivos es muy grande. El régimen mensual de precipitación, temperatura máxima y mínima y evapotranspiración se está modificando en gran parte del estado. En los últimos 30 años se documentan diversos impactos que podrían estar 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, desaparición de variedades de maíz.

Se ha reportado que el índice de aridez aumentó en diversas zonas en el estado, 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. Se han desarrollado Escenarios de Cambio Climático para el estado de San Luis Potosí a partir de un modelo de “reducción de escala” del ensamble de las salidas de los Modelos de Circulación General (GCM) utilizados por el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC con una resolución horizontal de 54X54 Km.

Los GCM fueron desarrollados considerando la opinión del IPCC del año 2013, los cuales afirman que los modelos numéricos que representan los procesos físicos de la atmósfera, los océanos, la criosfera y la superficie de la tierra, son de las herramientas más avanzadas disponibles actualmente para crear una simulación de la respuesta del sistema climático a las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero. Se han utilizado modelos más simples para proporcionar estimaciones a nivel regional de la respuesta al cambio climático.

Con el fin de resolver su baja resolución se han utilizado técnicas de reducción de escala, con las cuales se cree se puede llegar a tener cierto potencial para proporcionar las estimaciones geográfico y físicamente coherentes del cambio climático regional que se requieren para analizar los impactos en San Luis Potosí. Para el estado de San Luis Potosí, Magaña y Caetano, en 2007, utilizaron la reducción de escala del ensamble de las salidas de los GCM utilizados por el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. El proceso se efectuó con la herramienta de predicción del clima que reduce la escala mediante regresión por componentes principales y análisis de correlación canónica (Medellín Milán, *et al.,* 2011).

Emisiones de gases de efecto invernadero en San Luis Potosí

Las actividades que se realizan determinan el tipo y cantidad de las emisiones de contaminantes que se generan en el Municipio de San Luis Potosí como la quema de combustibles en industrias, servicios, casas y vehículos automotores. En el municipio encuentran tres estaciones de monitoreo de las emisiones de GEI (Ver mapa 40 del Anexo).

El municipio de San Luis Potosí representa un área prevalentemente urbanizada por lo que el comportamiento de los contaminantes estará influenciado por las actividades antropogénicas que se realizan. Las principales emisiones generadas son de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes de los vehículos, les siguen los compuestos orgánicos volátiles emitidos por las fuentes de área y las emisiones de bióxido de azufre que provienen casi en su totalidad por las fuentes fijas (industria). Las emisiones de monóxido de carbono representan el 66% del total de emisiones en todo el estado. El 32% corresponde a los óxidos de nitrógeno, además del 9, 2.5, 8.5 y 11.9% para PM2.5, SO_2, COV y NH_3 respectivamente.

El contaminante que se emite en mayor cantidad es el CO con 126,000 Mg por año, y le siguen COV, NO_x y NH_3, con menores cantidades. Las fuentes móviles son el principal emisor de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, mientras que en el caso de los compuestos orgánicos volátiles y el amoniaco son las fuentes de área. Las fuentes fijas con lo que respecta a las partículas con emisiones menores de 10 y 2.5 micrómetros, así como del bióxido de azufre (PROAIRE).

Las emisiones de fuentes fijas en el municipio derivan del uso de combustibles con alto contenido de azufre en los procesos de combustión de diversas industrias. Los sectores industriales que emiten mayores cantidades de SO_2 son la industria automotriz, la química y la del cemento y cal.

Las demás emisiones son producidas por la industria alimenticia, metalurgia y textil, así como por la fabricación de artículos y productos de papel, mientras que las industrias del petróleo, petroquímica, hospitales y la industria de la celulosa en conjunto solo aportan una pequeña porción de este contaminante (PROAIRE).

IV.3.1.17 Análisis de aptitud del suelo

El presente apartado se integra en apego a lo requerido en el Art. 91 Fracc. IV, inciso C de la LOTDUSLP (Última reforma 03.10.19). El análisis de las aptitudes territoriales se amplía al nivel metropolitano en razón de que los procesos ambientales, económicos y sociales analizados no corresponden necesariamente con los límites jurídico-administrativos; lo anterior, es a manera de contexto por lo que no compromete la gestión territorial de los municipios incluidos.

La Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial, Sedatu (2014)[26], define la aptitud como "…*la capacidad productiva del suelo considerando sus características naturales para poder desarrollar convenientemente actividades productivas de manera prolongada y*

[26] En complemento se utilizó la Guía para la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico, Semarnat (2016) y la Guía de Ordenamiento Ecológico para autoridades municipales, Semarnat (2009).

*sustentable..." l*a cual se determina comparando las cualidades del territorio con los requerimientos o necesidades de las actividades socioeconómicas o tipos de utilización del terreno.

Por su parte, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es la única ley que define el análisis de aptitud y lo define como "...*el proceso que involucra la selección de alternativas de uso del territorio, entre lo que se incluye el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad..."*

Este análisis se realiza a través de la aplicación de métodos multicriterio (multiatributo y multiobjetivo) en conjunto con el uso de Sistemas de Información Geográfica, lo permite construir reglas claras que incluyen la participación pública para el manejo de las variables cualitativas y cuantitativas para construir un patrón de ocupación territorial maximizado (Sedatu, 2017).

La identificación de los principales sectores se derivó de la caracterización y diagnóstico del PROMOT-SLP, así como lo derivado de los talleres de participación realizados y documentos oficiales. Lo anterior permitió determinar 10 sectores a analizar: agricultura de riego, agricultura de temporal, asentamientos humanos, conservación, forestal maderable, forestal no maderable, ganadería extensiva, ganadería intensiva e industria (ver Metodología para la definición del análisis de aptitud del suelo).

Sector agricultura

Las condiciones climáticas de la entidad imponen límites severos a las actividades agrícolas y pecuarias ya que se encuentra clasificado como uno de los diez estados con mayor grado de aridez[27]. De acuerdo al índice de Lang[28] se clasifica como una zona árida con una precipitación media anual escasa con 391 mm, sumado a la ocurrencia de sequias que agravan los sistemas de producción, rompiendo los ciclos pecuarios y agrícolas con la subsecuente reducción de ingresos para los productores[29]. En el caso de la ZMSLP, tan solo para el año 2018 el monitor de sequías de México[30] ha registrado 621 eventos de sequías, el 10% del total de registros de sequias para la entidad, siendo San Luis Potosí uno de los municipios más afectados.

La actividad agrícola está orientada hacia la producción de cultivos anuales o de ciclo corto y plantaciones con cultivos semipermanentes y permanentes llamados también perennes. Desde el punto de vista del suministro de agua, la agricultura en la entidad presenta dos modalidades: temporal y riego.

Aptitud para agricultura de riego

El riego es el elemento más importante para explicar las diferencias en productividad que manifiestan las producciones agrícolas. El riego por sí mismo, disminuye la dependencia de la actividad agrícola respecto a los factores naturales que inciden sobre el cultivo, tiende a incrementar los rendimientos al asegurar los requerimientos hídricos de las plantas en cada una de las etapas de crecimiento y madurez, por ello, asegura la recuperación de los costos y en general, la obtención de utilidades.

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades agrícolas de riego son:

[27] Sagarpa, 2016. Sitio web disponible https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/zonas-aridas-un-rostro-diferente-delcampo.
[28] Índice de humedad o aridez.
[29] Cervantes-Ramírez M.C. 2002. Las zonas áridas y semiáridas de México. En Plantas de importancia económica en las zonas áridas y semiáridas de México.
[30] Conaga. 2019. Monitor de sequía de México. Disponible en el portal del Sistema Meteorológico Nacional en: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia.

Disponibilidad de agua, considerada como el atributo de mayor importancia para el sector debido a que es un recurso insustituible y prioritario para el desarrollo del mismo;
Pendiente del terreno, debido a que la agricultura de riego debe realizarse en terrenos planos que permitan la distribución de agua de forma más fácil y económica;
Fertilidad del suelo, debido al tipo de suelo presente, este puede ayudar en la retención de humedad, la disminución de fertilizantes, y disminuir costos en lo que conlleva la preparación de la tierra y durante la producción de lo sembrado;
Accesibilidad a una vialidad primaria, debido a la necesidad de transportar con facilidad los productos;
Cercanía a mercados, debido a que es necesario que exista un mercado donde se puedan vender la cosecha.

Al pertenecer a la región semiárida del país, la importancia del agua subterránea se hace evidente debido a que todas las actividades económicas incluyendo la agricultura de riego, consumen casi un 95% del total requerido de los acuíferos (sistema de flujo profundo) y somero (sistema de flujo somero).

De acuerdo con el SIAP (Sagarpa, 2019), para el año 2019 el municipio de San Luis Potosí presenta un volumen de producción en modalidad de riego de 1,201,072.2 toneladas, de las cuales, el 83.3% corresponde a alfalfa y el 16.7% restante corresponde a otros cultivos como tomate rojo (jitomate), pepino, chile seco, avena forrajera, etc.

La agricultura de riego es una actividad productiva de alto requerimiento hídrico y de zonas de baja pendiente, por lo que la superficie con presión muy alta y alta para el desarrollo de esta actividad es del 46.1% de la superficie metropolitana y 48.3% de la superficie del municipio de San Luis Potosí. Se localizan principalmente en los valles y llanuras agrícolas de las zonas bajas donde se acumula el agua tanto superficial como en los acuíferos. La fuerte presión del sector sobre el territorio se encuentra ligada al alto rendimiento de las cosechas respecto a la agricultura de temporal.

Respecto a las zonas con una presión sectorial nula y muy baja, representan el 13.0% de la superficie municipal y se localizan en las zonas serranas, mientras que la de presión media es del 22.9%.

Tabla 49. Categorías de presión y aptitud para la agricultura de riego en el municipio de San Luis Potosí, 2019

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	7,617.5	5.1	38,428.2	25.9
Muy baja	11,755.6	7.9	18,511.5	12.5
Baja	23,382.6	15.8	24,211.7	16.3
Media	33,982.7	22.9	21,260.4	14.3
Alta	38,631.3	26.1	22,305.9	15.0
Muy alta	32,860.3	22.2	23,512.3	15.9
Total	148,230.06	100	148,230.06	100

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

Las zonas de mayor presión del sector agricultura de riego se ubicadan de manera predominante en la Delegación Boca y en menor intensidad en el perímetro de la zona urbana (Ver mapa 41 del Anexo).

El 30.9% del municipio de San Luis Potosí presenta alta y muy alta aptitud para la agricultura de riego, coincidiendo con el análisis de presión en que la Delegación Bocas es el sitio donde predomina dicha superficie. Las zonas restringidas naturalmente para esta actividad se localizan en los principales sistemas cerriles, así como en las áreas naturales protegidas de Paseo de la Presa y Sierra de Álvarez (Ver mapa 42 del Anexo).

Aptitud para agricultura de temporal

Dentro de esta modalidad de cultivo en el municipio de San Luis Potosí, cuya característica principal es que se produce gracias al ciclo de lluvia y depende en su totalidad de ello, la superficie de la tierra debe mantener el agua y la humedad para poder conservar el cultivo destacando los sembradíos de maíz de grano, frijol, maíz forrajero en verde, avena forrajera en verde, tunas, pastos y praderas, así como sorgo forrajero en verde.

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades agrícolas de temporal son los siguientes:

- Precipitación, la cual juega un papel fundamental en el desarrollo de las actividades agrícolas de temporal, para el desarrollo óptimo de lo sembrado y para una producción rentable;
- Fertilidad del suelo, el cual puede ayudar en la retención de humedad, la disminución de fertilizantes y costos en lo que conlleva la preparación de la tierra y durante la producción de lo sembrado;
- Pendiente del terreno, debido a que la agricultura debe realizarse en terrenos planos que permitan la distribución de agua de forma más fácil y económica;
- Accesibilidad rural debido a la necesidad de transportar con facilidad los productos.

En el municipio de San Luis Potosí destacan los sembradíos de temporal con maíz de grano, frijol, maíz forrajero en verde, avena forrajera en verde, tunas, pastos y praderas, así como sorgo forrajero en verde. De acuerdo al SIAP (Sagarpa, 2019), presenta un volumen de producción de 59,512.1 toneladas, de las cuales el 61% corresponde a maíz forrajero en verde y avena forrajera en verde.

En el análisis de presión para la agricultura de temporal no se registraron valores en la categoría “muy alta”, esto se debe a que en la zona se han presentado modificaciones en los factores naturales que inciden sobre el cultivo, tal y como sucede con la modificación del régimen hídrico (disminución de lluvia y sequias prolongadas).

Tan solo para el municipio de San Luis Potosí se calcula que las 28,924 ha sembradas en el año 2019, el 59.8% se considera siniestrada, es decir, no se obtuvo producción debido a que se perdió por alguna causa (afectación de fenómenos climáticos o por plagas y enfermedades) ocasionando un rendimiento bajo con 397.5 toneladas por hectárea. Otra causa para la ausencia de la categoría muy alta se debe a que las zonas más fértiles y de menor pendiente se encuentran ocupadas por otros sectores como los son asentamientos humanos, industria y actividades de agricultura de riego.

El 5.3% de la superficie municipal se ubica en la categoría de alta presión, la cual se observa principalmente en la zona norte y noreste sobre terrenos con pendientes moderadas y pronunciadas en los piedemontes, así como áreas de lomeríos bajos hasta zonas de sierra. En las llanuras se desarrolla en menor medida debido a que se encuentran ocupados por actividades de riego.

Tabla 50. Categorías de la presión y aptitud para la agricultura de temporal en el municipio de San Luis Potosí, 2019

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	11,502.6	7.8	31,438.4	21.2
Muy baja	19,233.7	13.0	12,547.0	8.5
Baja	47,724.0	32.2	30,068.2	20.3
Media	61,960.0	41.8	66,624.0	44.9
Alta	7,809.8	5.3	7,552.5	5.1
Total	148,230.06	100.0	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

La presión para el sector de agricultura de temporal se concentra en gran medida en la zona norte en la delegación de Bocas con un grado alto predominantemente; en el sur del municipio también se presentan superficies importantes de presión grado alto, principalmente en la Delegación de Villa de Pozos, la comunidad de Milpillas y en Escalerillas (Ver mapa 43 del Anexo).

Las diferencias entre los resultados de la presión territorial y la aptitud para la agricultura de temporal son muy evidentes, debido a que esta actividad se ha desarrollado en piedemontes e inclusive zonas de sierra, la cual es una de las causas de la pérdida de cobertura vegetal, por lo que muchos de los territorios que potencialmente podrían interesar a esta actividad constituyen áreas prioritarias. Es posible identificar que las zonas de aptitud alta para esta actividad representan la mitad del territorio municipal y se encuentran acotadas principalmente a los valles agrícolas del noreste, y al piedemonte de la parte este, las cuales presentan condiciones adecuadas para esta actividad, implementada con programas de reconversión agrícola para la tecnificación, cambio a cultivos más resistentes ante plagas y/o estrés hídrico, de apoyo para el combate de plagas y enfermedades, implementar la cultura de seguros contra siniestros y orientación para conseguirlos e implementarlos (Ver mapa 44 del Anexo).

Sector pecuario

El sector pecuario representa una actividad importante dado que genera ingreso y alimento para familias; para determinar su viabilidad económica es necesario contar con pastizales, principal aporte para poder tener una producción sostenible. Estas zonas de agostadero o pastizales se ven afectados por diversos factores, tanto naturales como antropogénicos, éstos y otros factores climáticos solos o en combinación afectan no sólo las características y cantidad de vegetación, sino además tienen un efecto directo sobre los animales.

Para el año 2019 el municipio de San Luis Potosí presentó un volumen de producción de 901,277.9 toneladas de las cuales el 53.5% corresponde a bovino, el segundo a ave con el 36.7% y el porcentaje restante corresponde a otros productos como porcino, caprino, ovino, apicultura y guajolotes.

Particularmente para el municipio de San Luis Potosí se explota principalmente la avicultura (ave), la cual aporta el 80.3% respecto al total de la producción a nivel municipal y el 17.2% de la producción estatal, exclusiva en avicultura. Posteriormente le siguen en valor de producción el ganado bovino (leche) y porcino (carne).

Aptitud para ganadería extensiva

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de la ganadería extensiva son:

- Zonas de agostadero, el atributo considerado de mayor importancia debido a que es fuente de alimento;
- Disponibilidad de agua, considerada como el segundo atributo de mayor importancia para el desarrollo del sector debido a que es un recurso insustituible y prioritario para el desarrollo del mismo;
- Accesibilidad rural debido a la necesidad de transportar con facilidad insumos, así como a los animales;
- Pendiente del terreno, debido al pastoreo sin dificultad.

La presión que ejerce el sector ganadero extensivo está presente en diversas zonas del territorio metropolitano. En el municipio de San Luis Potosí se ubican los piedemontes, lomeríos bajos y valles, donde se presenta niveles altos de presión de este sector (20.7% del territorio municipal) aunque en

toda la ZMSLP existen zonas que potencialmente interesan a este sector, inclusive en la periferia urbana.

Tabla 51. Distribución por categorías de la presión y aptitud para el sector ganadería extensiva en el municipio de San Luis Potosí

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	14,926.0	10.1	48,297.9	32.6
Muy baja	24,091.1	16.3	16,815.2	11.3
Baja	43,703.4	29.5	23,820.7	16.1
Media	34,840.4	23.5	33,170.0	22.4
Alta	9,983.0	6.7	8,572.0	5.8
Muy alta	20,686.1	14.0	17,554.2	11.8
Total	148,230.06	100.0	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

En las zonas cerriles es donde se da la menor presión potencial por el sector, no por que este se encuentre ausente, sino debido a que la topografía de este territorio limita las zonas que pueden ser utilizadas para el pastoreo del ganado, ubicados al suroeste de San Luis Potosí (Ver mapa 45 del Anexo).

El resultado del análisis de aptitud para la ganadería extensiva muestra resultados muy acotados, una vez que metodológicamente eliminan las zonas con restricciones, particularmente las áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas y la biodiversidad y para el mantenimiento de bienes y servicios ambientales.

Los territorios aptos más importantes para el desarrollo de este sector se localizan en las llanuras del municipio de San Luis Potosí (17.6% del territorio municipal), principalmente al norte y en colindancia con el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, el cual presenta aptitudes muy altas debido sus grandes llanuras y el poco desarrollo de asentamientos humanos al norte. De igual manera, San Luis Potosí presenta zonas aptas en los valles colindantes con el municipio de Villa de Reyes.

Si bien, las zonas cerriles no son aptas para llevar a cabo esta actividad, en la actualidad si se realizan, por lo que es necesario alternativas productivas viables al sector agropecuario en las zonas, con la finalidad de reducir la degradación ambiental, promover actividades más adecuadas y rentables de acuerdo con la potencialidad de estos territorios (Ver mapa 46 del Anexo).

Aptitud para ganadería intensiva

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de la ganadería intensiva son:

- Disponibilidad de agua, considerada como el atributo de mayor importancia para el sector debido a que es un recurso insustituible y prioritario para el desarrollo del mismo;
- Pendiente del terreno, debido a que bajas pendientes favorecen el manejo de maquinaria, así como el transporte de mercancía e insumos;
- Accesibilidad vial debido a la necesidad de transportar con facilidad los productos;
- Cercanía a mercados, debido a que es necesario que exista un mercado donde se puedan vender los productos derivados a la ganadería intensiva.

El 51.4% del territorio municipal tiene presión en el sector ganadería intensiva. Las zonas donde el sector tiene un mayor interés se localizan en la proximidad de las zonas urbanas, esto por los servicios que se ofrecen, aunado a la cercanía a mercados, y las principales vías carreteras que cruzan, particularmente aquellas inmersas dentro de las llanuras.

Tabla 52. Categorías de la presión y aptitud para el sector a ganadería intensiva en el municipio de San Luis Potosí

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	9,880.1	6.7	21,640.4	14.6
Muy baja	11,332.6	7.6	13,547.1	9.1
Baja	9,816.7	6.6	19,111.2	12.9
Media	41,058.5	27.7	30,339.5	20.5
Alta	32,410.4	21.9	29,581.8	20.0
Muy alta	43,731.8	29.5	34,010.1	22.9
Total	148,230.06	100.0	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

Al norte del municipio se encuentran zonas donde hay interés del sector, principalmente en colindancia con los municipios de Moctezuma, Villa de Arista y en menor superficie se distribuye en el suroriente (Ver mapa 47 del Anexo).

Las áreas con mayor aptitud para el desarrollo de este sector (42.9% de territorio municipal) predomina en la Delegación de Bocas y se distribuyen hacia el sur en dirección a la zona urbana, con una concentración importante en la Delegación de Villa de Pozos (Ver mapa 48 del Anexo).

Sector forestal

El sector forestal en el estado de San Luis Potosí se encuentra regulado por Semarnat, PROFEPA Y CONAFOR, SEDARH, CONANP, CONAZA, CNA y SEGAM siendo las encargadas, en el ámbito de sus respectivas competencias, de la gestión para el aprovechamiento y la conservación de los ecosistemas forestales. La gestión del territorio en el sector forestal, se basa en el aprovechamiento de productos maderables y no maderables.

Aptitud para aprovechamiento forestal maderable

Los productos forestales maderables, son los derivados de vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento y pueden ser usados como combustible (leña) o materia prima en el sector industrial[31].

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo del sector forestal maderable son:

- Zonas con recursos forestales maderables, aprovechables constituyen la materia prima para el comercio en la elaboración de productos;
- Zonas elegibles CONAFOR promueven el aprovechamiento sustentable de especies maderables;
- Pendiente topográfica, un terreno plano, facilita el desarrollo sin complicaciones de las actividades del sector forestal maderable;
- Accesibilidad vial, una accesibilidad favorable facilita el traslado de insumos, productos, maquinaria, así como los trabajadores.

[31] Urquijo, J., & Trueba, I. (2003). Seguridad alimentaria y desarrollo sostenible en zonas marginadas de Guatemala. El papel de los bosques en la lucha contra la pobreza y la inseguridad alimentaria. (Citado el 7 de septiembre de 2012) ftp://ftp. fao. org/TC/TCA/ESP/pdf/urquijo/BloqueII, 6.

Las zonas de interés para el sector forestal maderable se encuentran distribuidas claramente definidas en los diferentes sistemas montañosos y cerriles del territorio, caracterizadas por ecosistemas templados con especies de género *Pinus*. y *Quercus* (Bosques de pino y encino), que contienen especies maderables por excelencia, el 5.4% de la superficie municipal tiene presión de este sector.

Entre las restricciones aplicadas al sector forestal se encuentran las variables de riqueza y especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, áreas para el mantenimiento de los bienes y servicios, así como zonas siniestradas por incendio sucedido en 2019 en la Sierra San Miguelito.

Tabla 53. Distribución por categorías de la presión y aptitud para el sector forestal maderable en el municipio de San Luis Potosí

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	133,316.7	89.9	133,316.7	89.9
Muy baja	229.6	0.2	0.0	0.0
Baja	5,470.7	3.7	3,020.3	2.0
Media	1,251.5	0.8	6,366.4	4.3
Alta	2,435.8	1.6	1,840.5	1.2
Muy alta	5,525.8	3.7	3,686.2	2.5
Total	148,230.06	100.0	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

El siguiente mapa muestra las zonas con presión para el sector forestal maderable, con superficies existentes en la zona norte en menor proporción y en mayor superficie al sur de la Sierra de San Miguelito en colindancia con Villa de Reyes (Ver mapa 49).

El 3.7% de la superficie del municipio de San Luis Potosí presenta una aptitud alta y muy alta para el aprovechamiento forestal maderable, estas zonas coinciden con la Sierra de San Miguelito y tiene mayor importancia como zona de recarga y resguardo de la biodiversidad para la zona urbana de la zona urbana y forma parte de un conjunto de cerros que comienzan al norte del municipio de Villa de Reyes (Ver mapa 50 del Anexo).

Es importante mejorar las prácticas de manejo forestal a volúmenes que permitan la recuperación de sus recursos y focalizar las actividades a zonas aptas. También es necesario contrarrestar problemáticas que subyacen como tala clandestina, incendios forestales y tráfico de especies.

Aptitud para aprovechamiento forestal no maderable

Los productos forestales no maderables (PFNM) comprenden una importante variedad de productos medicinales, alimenticios, materiales para la construcción, resinas, gomas, tintes, ceras, esencias y aceites, entre otros. El aprovechamiento de los recursos forestales no maderables es, en la mayoría de los casos, de subsistencia y bajo impacto ambiental (Semarnat, 2002).

De acuerdo con el Programa Estratégico Forestal del Estado de San Luis Potosí 2006-2025, existe un historial de aprovechamiento de recursos forestales no maderables siendo utilizados principalmente de manera local. Este tipo de aprovechamiento se puede realizar en un mayor número de ecosistemas y tiene un menor impacto en ellos.

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo del sector forestal no maderable son:

Zonas con recursos forestales maderables, aprovechables constituyen la materia prima para el comercio en la elaboración de productos;
Zonas elegibles CONAFOR promueven el aprovechamiento sustentable de especies maderables;
Accesibilidad vial, una accesibilidad favorable facilita el traslado de insumos, productos, maquinaria, así como los trabajadores.

Las zonas de mayor presión en la ZMSLP se localizan en la zona norte y este sobre llanuras, mesetas y lomeríos. En el municipio de San Luis potosí el 33.9% de la superficie municipal tiene alta y muy alta presión de este sector, que corresponden a terrenos con vegetación forestal de zonas áridas (mezcla de matorrales principalmente).

Entre las restricciones aplicadas al sector forestal se encuentran las variables de riqueza y especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, áreas para el mantenimiento de los bienes y servicios, así como zonas siniestradas por incendio en la Sierra San Miguelito.

Tabla 54. Distribución por categorías de la presión y aptitud para el sector forestal no maderable en el municipio de San Luis Potosí

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	30,679.3	20.7	48,516.2	32.7
Muy baja	33,412.0	22.5	18,864.4	12.7
Baja	23,393.3	15.8	18,399.2	12.4
Media	10,540.9	7.1	15,175.3	10.2
Alta	7,512.9	5.1	5,134.6	3.5
Muy alta	42,691.7	28.8	42,140.4	28.4
	148,230.06	100.0	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

La presión para el sector forestal no maderable existe en mayor medida en la zona norte del municipio con un grado de presión muy alto, y en la zona suroriente en colindancia con Villa de Zaragoza (Ver mapa 51 del Anexo).

Cabe destacar que los recursos no maderables se extraen de comunidades silvestres y poseen un precio variable, por lo que, aunque es recomendable promover este tipo de aprovechamientos para diversificar las actividades forestales, estas tienen que ir acompañadas de prácticas sustentables y sistemas económicos que beneficien a las localidades de productores.

En zonas con potencial para el aprovechamiento que son aledañas a zonas urbanas como el caso del municipio San Luis Potosí, promover el aprovechamiento no maderable puede ayudar a contener el crecimiento de la mancha urbana hacia los terrenos forestales y mejorar los servicios ecosistémicos (Ver mapa 52 del Anexo).

Sector industria

Las zonas de alto interés o presión para el sector de industria, abarcan un total de 10,594.4 ha, y se encuentran al sur de la capital, abarcando localidades como; Arroyos, El Terrero Sur, Joyas del Aguaje,

La Pila, Noria de San José y a nivel metropolitano en el municipio de Villa de Reyes en localidades como: Valle de San Francisco, Jesús Mora, Machado, Palomas, El Centenario y Emiliano Zapata.

Tabla 55. Categorías de la presión y aptitud para la industria en el municipio de San Luis Potosí, 2019

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	29,899.1	20.2	37,142.0	25.1
Muy baja	31,005.3	20.9	43,441.6	29.3
Baja	46,055.3	31.1	42,022.3	28.3
Media	30,316.0	20.5	18,387.0	12.4
Alta	10,954.4	7.4	7,237.2	4.9
Total	148,230.06	100.0	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

El análisis de presión y aptitud para el sector industrial no se registraron valores en la categoría de muy alta, esto se debe, principalmente a las restricciones aplicadas como lo son: riego de inundación y hundimiento, la cual es una problemática muy marcada en el municipio, esto se encuentra estrechamente relacionado con su topografía (zonas planas) y la extracción de agua subterránea. Otra limitante fue las zonas prioritarias para la conservación (Ver mapa 53 del Anexo).

Las áreas de mayor aptitud en San Luis Potosí suman 7,237.2 ha (4.9% de la superficie municipal) y por ubicación predominan al sur de la ciudad, en la Delegación La Pila derivado por la influencia de la industria e infraestructura logística que se ha construido en la conurbación con Villa de Pozos, haciendo indispensable la planificación de este uso en esa porción del municipio.

Al norte de la ciudad, la localización del aeropuerto internacional Ponciano Arriaga, el cruce de las vías del ferrocarril y corredores carreteros otorgan zonas con aptitud alta para el desarrollo de este sector (Ver mapa 54 del Anexo).

Aptitud para asentamientos humanos

Las zonas con presión para los asentamientos humanos urbanos se localizan a la periferia urbana y rural distribuida en la Ciudad de San Luis Potosí y representan 39.1% del territorio municipal. La categoría muy alta, esta se da principalmente en la periferia de la capital, en suelo agrícola de temporal.

Tabla 56. Categorías de la presión y aptitud para asentamientos humanos en el municipio de San Luis Potosí, 2019

Categoría	Presión		Aptitud	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula	8,037.7	5.4	20,962.5	14.1
Muy baja	9,627.6	6.5	11,216.5	7.6
Baja	24,589.3	16.6	27,028.9	18.2
Media	47,630.1	32.1	60,324.8	40.7
Alta	54,064.1	36.5	26,136.6	17.6
Muy alta	4,281.3	2.9	2,560.7	1.7
Total	148,230.06	100.0	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

La superficie identificada por grado de presión sobre el sector asentamientos humanos se encuentra en la mayor parte del territorio con alto y muy alto grado, algunas de las zonas con menor grado se encuentran al sur de la Sierra de San Miguelito, relacionada con el terreno escarpado (Ver mapa 55 del Anexo).

La aptitud territorial para los asentamientos urbanos muestra diferencia evidente en superficie respecto a la presión que ejerce este sector y se debe al conjunto de restricciones ambientales, como los riesgos de inundación causados por la topografía municipal, riesgo de hundimiento principalmente en el centro de la ciudad de San Luis Potosí causados por la fuerte demanda de extracción de agua subterránea, así como deslizamiento en las zonas cerriles sobre las que desea extenderse los asentamientos humanos en la Sierra San Miguelito, la cual, conserva los pocos macizos forestales del municipio de San Luis Potosí. Las zonas con aptitud para asentamientos humanos se encuentran en la zona norte y sur oriente en la Delegación Villa de Pozos (Ver mapa 56 del Anexo).

Aptitud para la conservación

Los atributos para la identificación de las áreas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades agrícolas de riego son:

- Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad las cuales evidencias las zonas con mayor riqueza, especies bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y ecosistemas prioritarios), y
- sitios acuáticos prioritarios los cuales evidencian la pérdida de servicios ambientales de suma importancia para el bienestar humano.

Las zonas de mayor aptitud para la conservación en el municipio se localizan en las áreas de mayor pendiente y las cuales albergan ecosistemas templados altamente frágiles ante perturbaciones antropogénicas como es el caso de la Sierra de San Miguelito. La superficie con una categoría alta y muy alta representa el 21.5% del municipio de San Luis Potosí (Ver mapa 57 del Anexo).

Tabla 57. Distribución por categorías de aptitud para la conservación en el municipio de San Luis Potosí

Categoría	Aptitud	
	Superficie (ha)	%
Nula	50,519.5	34.1
Muy baja	20,148.5	13.6
Baja	5,553.0	3.7
Media	40,078.0	27.0
Alta	24,432.1	16.5
Muy alta	7,498.9	5.1
Total	148,230.06	100.0

Fuente: elaboración propia, a partir de Sedatu (2014). Guía Metodológica para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial e imágenes de satélite Landsat 8 OLI 15 m/pixel, 2019.

Existen dos zonas claramente diferencias que a nivel metropolitano merecen una atención especial por los servicios ambientales que prestan:

- La primera corresponde a la Sierra de Álvarez en el municipio de Zaragoza, la cual se caracteriza por presentar bosques templados mejor conservados de la ZMSLP.
- La segunda comprende la Sierra de San Miguelito, una gran franja entre los municipios de San Luis Potosí, Mexquitic de Carmona y Villa de Reyes, en los cuales, se evidencia la conectividad biológica de las áreas con valores elevados de aptitud que merece principal atención para su conservación y restauración debido a la fuerte presión que sufre por otros sectores como el de asentamientos humanos e industria.

La pérdida de estas zonas podría provocar cambios en el hábitat y por ende en las cadenas tróficas, provocando la extirpación de especies claves o endémicas que juegan un papel importante en los ecosistemas y con ello dar pie a condiciones que pueden ser aprovechadas por especies invasoras o exóticas.

Por lo tanto, resulta importante la conservación, protección y restauración de los matorrales y bosques templados en la ZMSLP, ya que constituyen espacios ecológicos que sustentan un gran número de grupos de fauna y brindan diversos servicios ambientales entre los que se encuentran regulación de nutrientes, polinización, control biológico, hábitat, refugio y criadero de especies endémicas, producción de alimentos, combustibles, textiles, medicina y plantas ornamentales.

Así mismo proporcionan soporte para actividades culturales, científicas, educativas y tienen valor estético.[32] Sumado a los servicios ambientales que ofrece como son zonas de infiltración de agua que abastecen a la ciudad de San Luis Potosí, en general, su conservación y restauración podría disminuir los efectos negativos sobre el balance hídrico de la zona (baja precipitación, clima árido, aumento de la recarga del acuífero), efectos del cambio climático, entre otros beneficios.

IV.3.2 Subsistema económico

San Luis Potosí forma parte de dos regiones económicas de gran potencial: en México la del Bajío y Centro Norte y, en América del Norte, de las economías de Estados Unidos y Canadá, consideradas las más dinámicas y con mayores perspectivas de crecimiento. Lo anterior le confiere ventajas competitivas que se deben aprovechar para el desarrollo del municipio.

Figura 3. Localización estratégica de SLP

Fuente: WTC Industrial (2019). Figura retomada de http://www.wtcindustrial.mx/ubicacion.php, consultada el día 18 de junio de 2019.

[32] Conabio. Matorrales. Accesado el 26 de julio de 2019 en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/Matorral.html>

IV.3.2.1 Población Económicamente Activa

De acuerdo con INEGI (2015), la población económicamente activa (PEA) del municipio sumaba 369,709 habitantes, de los cuales, 96.4% estaban ocupados y 3.6% se encontraban desocupados. De acuerdo con el comportamiento de la pirámide de edades, en el periodo 1990-2015, el porcentaje de PEA metropolitana respecto a la entidad pasó de 42.6% a 55.8%, lo cual, representa una oportunidad para el aprovechamiento del bono demográfico y a la vez un reto para el acceso a fuentes de empleo.

En el análisis histórico de concentración de PEA por municipio, destaca la reducción en el porcentaje de concentración de San Luis Potosí (perdió 5.8% de 1990 a 2015) y el incremento de este indicador en Soledad de Graciano Sánchez (se incrementó en 7.4% en el mismo periodo), mientras que el resto de los municipios se mantuvieron sin cambios importantes.

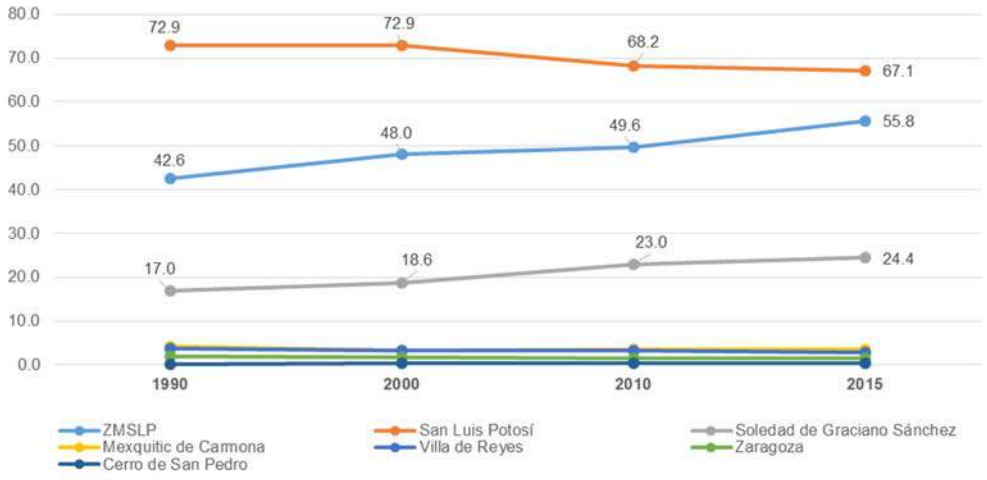
Cuadro 1. Distribución de la Población Económicamente Activa, 1990 – 2015

ESTADO/ZM/Municipio	1990		2000		2010		2015	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Total estatal	541,908	100	723,454	100	971,734	100	987,058	100
ZMSLP	230,585	42.6	347,531	48.0	482,394	49.6	550,582	55.8
San Luis Potosí	168,011	72.9	253,227	72.9	329,039	68.2	369,709	67.1

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010 y Encuesta Intercensal, 2015.

En el gráfico siguiente se aprecia la reducción en el porcentaje que representa la PEA del municipio de San Luis Potosí con respecto al total metropolitano, por el contrario, en el caso de Soledad de Graciano Sánchez la tendencia es de incremento, mientras que en el resto de los municipios metropolitanos no se muestran variaciones relevantes.

Gráfico 11. Porcentaje de PEA con respecto al total estatal y metropolitano, 1990-2015



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010 y Encuesta Intercensal, 2015.

En la distribución de la PEA en el territorio, los AGEB que registran un alto porcentaje de habitantes en edad de trabajar se localizan al norte y al sureste de las ciudades de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, mismas zonas donde predomina la vivienda social y la población con mayores grados de pobreza y marginación urbana. En la zona norte del municipio, fuera del centro de población no se cuenta con información sobe la PEA (Ver mapa 58 del Anexo).

En la zona norte del municipio, fuera de la zona urbana no se cuenta con información de la PEA del año 2015, sin embargo, para tener un contexo municipal para la Delegación de Bocas se retomaron datos del 2010, con 2,883 personas economicamente activas, concentradas principalmente en la Región de Bocas y Cerritos de Zavala.

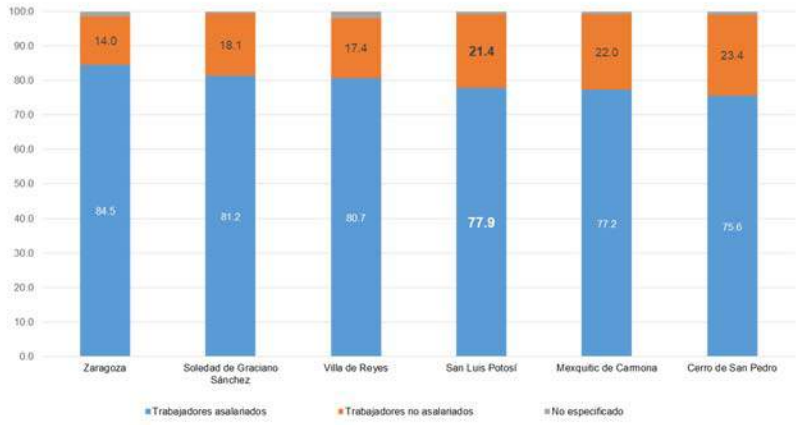
Tabla 58. Población Económicamente Activa, Delegación de Bocas

Localidad	2000		2010	
	PEA	%	PEA	%
Delegación de Bocas	1, 624	100%	2,883	100%
Región Bocas	548	34%	758	26%
Región Cerritos de Zavala	219	13%	544	19%
Región Loma Prieta	186	11%	345	12%
Región La Melada	88	5%	313	11%
Región Mezquital	61	4%	102	4%
Región Macarenos	121	7%	127	4%
Región El Cascarón	108	7%	228	8%
Región La Manta	121	7%	263	8%
Región González	172	11%	230	8%

Fuente: Integración Territorial (ITER) del Censo General de Población y Vivienda 2000 y 2010, INEGI.

En la división de la población ocupada según la posición en el trabajo 2015, 77.9% de la población ocupada municipal es asalariada (obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago), mientras que 21.4% es no asalariada (empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago).

Gráfico 12. Población ocupada según posición en el trabajo, 2015 (%)

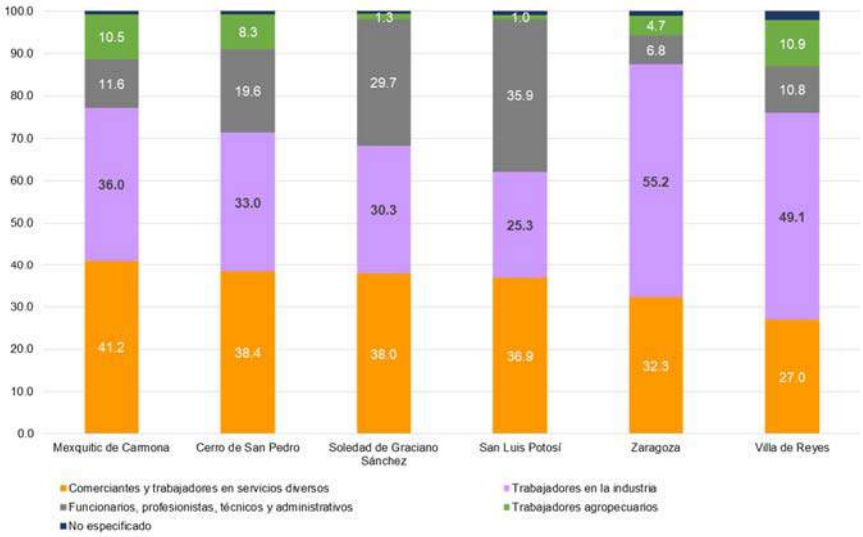


Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Por división ocupacional 2015, 36.9% de la población ocupada (PO) municipal realiza actividades relacionadas con el comercio y servicios; 35.9% son funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos; 25.3% labora en el sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción); 1.0% se dedica a actividades primarias (agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca) y el porcentaje restante no especifica su actividad.

La fortaleza de San Luis Potosí con respecto del resto de los municipios metropolitanos se centra en que la población profesionista, funcionarios y técnicos es superior, por lo que cuenta con fuerza laboral con algún nivel de preparación técnica o universitaria.

Gráfico 13. Población ocupada según división ocupacional, 2015 (%)

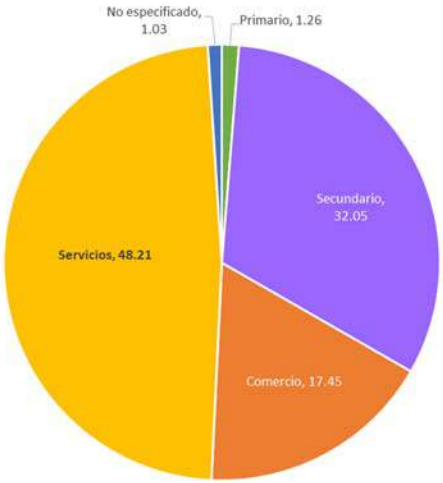


Notas:
[1] Comprende: comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales y vigilancia; así como trabajadores en actividades elementales y de apoyo
[2] Comprende: trabajadores artesanales; así como operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte.
[3] Comprende: funcionarios, directores y jefes; profesionistas y técnicos; así como trabajadores auxiliares en actividades administrativas,

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

De acuerdo con la distribución de la población ocupada por sector de actividad 2015, 1.26% de la población ocupada (PO) municipal realiza actividades relacionadas con el sector primario, 32.05% del sector secundario; 17.45% se dedica al comercio al por mayor y por menor; 48.21% presta algún servicio y el porcentaje restante no especifico su sector de ocupación. La distribución de la población del municipio según sector de ocupación se observa en el gráfico siguiente:

Gráfico 14. Población ocupada según sector de actividad, 2015 (%)



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Características del sector primario

El suelo agrícola de la ZMSLP pertenece al Distrito de Desarrollo Rural No. 126 San Luis Potosí (DDR 126) que comprende una superficie de siembra al año 2018 de 100,385 hectáreas distribuidas en 72 cultivos, superficie que comprende 14 municipios[33]. El 76.9% del suelo agrícola se cultiva en la modalidad de temporal y el porcentaje restante de riego. De la superficie sembrada total, 39.7% se localiza en los 6 municipios de la ZMSLP, siendo San Luis Potosí y Villa de Reyes los que destinan mayor superficie.

Por tipo de cultivo, tanto en el DDR 126 como en la ZMSLP predomina el maíz grano, cebada grano, alfalfa verde y avena forrajera en verde, sin embargo, en los municipios metropolitanos también se cultiva tomate, chile seco y frijol. Las características del sector agrícola a nivel municipal son las siguientes:

a) Actividad agrícola
Para el año agrícola 2018, el municipio registra la mayor superficie de siembra de la ZMSLP con 12,672 hectáreas, 61.5% son de temporal y 38.5% de riego. Las tierras agrícolas se destinan principalmente al cultivo de maíz grano, chile seco, alfalfa verde y frijol. De la superficie sembrada se cosechó el 61.5%, el resto se clasifica como superficie siniestrada.

Por cultivo, el mayor volumen de producción corresponde a la alfalfa verde, tomate rojo (jitomate), avena forrajera en verde y maíz forrajero en verde, mismos cultivos que registran los mejores rendimientos. Cabe mencionar que en uno de los cuatro cultivos se cosecha al 100%; del chile seco, segundo en importancia por la superficie sembrada se cosechó 98.8% de lo sembrado.

Tabla 59. Superficie y producción agrícola, 2018

ESTADO/ZM/ Municipio	Superficie (ha)		Volumen de la producción (ton)	Rendi-miento	Valor de la produ-cción (miles de pesos)
	Sembrada	Cosechada			
Total estatal	798,632	605,152	1,074,156,349	631,376	18,149,236
ZMSLP	39,794	24,425	80,094,153	540,851	1,231,079
% metropolitano, respecto al estatal	3.4	2.7	7.5	85.7	6.7
San Luis Potosí	12,672	7,801	23,200,714	149,951	608,556
% municipal respecto a la ZMSLP	31.8	31.9	29.0	27.7	49.4

Fuente: elaboración propia, a partir de SAGARPA-SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Consulta agrícola por cultivo, 2018. Consultado el día 01 de junio de 2019 de: http://www.siap.gob.mx/.

El suelo agrícola del municipio que colinda con el área urbana es fuertemente presionado por el crecimiento de la ciudad, razón que se asocia a la reducción paulatina en superficie que registra este uso. Esta tendencia deberá ser controlada con la finalidad de asegurar el abasto alimentario de los potosinos y mantener el equilibrio en los usos del suelo de la región.

b) Actividad pecuaria
En ganadería, las especies de bovino y caprino son las de mayor producción de carne en canal, por lo que colocan al Estado en el sexto lugar nacional en este rubro (PED 2015-2021, pp.35).

[33] Ahualulco, Armadillo de Los Infante, Cerro de San Pedro, Mexquitic de Carmona, Moctezuma, San Luis Potosí, Santa María del Río, Soledad de Graciano Sánchez, Tierra Nueva, Villa de Arista, Villa de Arriaga, Villa de Reyes, Villa Hidalgo y Zaragoza.

El volumen de la producción ganadera del municipio a 2015 era de 60,225 toneladas, que representaron 28.6% de la producción de la ZMSLP, mientras que para 2018 se incrementó a 29.3%. Respecto al valor de la producción en el mismo periodo, se modificó de 746,360 mil pesos en 2015 a 900,914 mil pesos en 2018. Predomina la producción avícola y de bovinos.

La distribución, características y tendencias de la producción pecuaria del municipio, así como otras características se observan en los siguientes cuadros:

Tabla 60. Características de la producción pecuaria, 2015 – 2018

ESTADO/ZM/Municipio	Producción (Toneladas)		Valor de la producción	
	2015	2018	2015	2018
Total estatal	584,678	733,733	9,954,289	15,047,530
ZMSLP	210,411	234,183	2,621,113	3,060,192
% metropolitano, respecto al estatal	36	31.9	26.3	20.3
San Luis Potosí	60,225	68,615	746,360	900,914
% municipal respecto a la ZMSLP	28.6	29.3	28.5	29.4

Fuente: elaboración propia, a partir de SAGARPA-SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Consulta agrícola por cultivo, 2015. Consultado el día 01 de junio de 2019 de: http://www.siap.gob.mx/.

c) Actividad silvícola y forestal

El volumen de la producción silvícola y forestal de la ZMSLP a 2015 fue de 914 m^3, que representaron 28.1% de la producción de la entidad, mientras que para 2017 dicho porcentaje cambió a 40.3%. Respecto al valor de la producción en el mismo periodo, se ha modificado de 320 mil pesos en 2015 a 789 mil pesos en 2017. El municipio de San Luis Potosí no reporta datos de aprovechamiento forestal en ambos periodos.

Características del sector secundario

El sector secundario es una de las principales fortalezas de la economía del municipio y su zona metropolitana. A nivel estatal, la ZMSLP concentra 76.6% de la población ocupada al año 2014, siendo la industria manufacturera la rama con el mayor porcentaje de personal ocupado. Sobresalen la industria automotriz, metalmecánica, alimentaria y de electrodomésticos, la minería, comercio, turismo y los servicios.

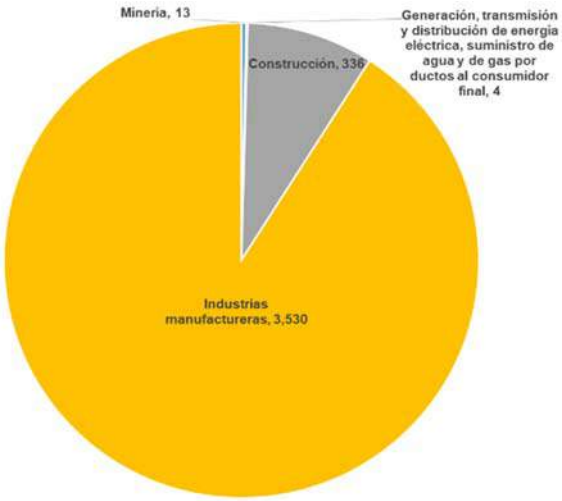
Tabla 61. Personal ocupado en el sector secundario, 2004-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Personal ocupado por rama de actividad		
	2004	2009	2014
ENTIDAD	115,698	133,076	143,315
ZMSLP	86,790	99,045	109,825
% metropolitano, respecto al estatal	75.0	74.4	76.6
San Luis Potosí	78,946	92,362	101,992
% municipal respecto a la ZMSLP	91.0	93.3	92.9
21 Minería	328	603	147
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas	0	0	761
23 Construcción	19,074	13,319	11,504
31-33 Industrias manufactureras	59,544	78,440	89,580

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

De acuerdo con las características de las unidades económicas del sector secundario, el municipio registra una alta concentración que paulatinamente se ha reducido pasando del 80.7% en el año 2009 a 77.4% del total existente en la ZMSLP al año 2014. Misma tendencia se observa en la producción bruta total y el valor agregado censal bruto.

Gráfico 15. Unidades económicas del sector secundario en el municipio de San Luis Potosí, 2014



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censo Económico 2014.

De manera particular, en San Luis Potosí se observan las siguientes características y tendencias de las actividades relacionadas con el sector secundario:

a) Minería
En la ZMSLP se realizan actividades mineras en los municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez. La de mayor impacto es la extracción de minerales metálicos (oro y plata) que lleva a cabo Minera San Xavier, S.A. de C.V. en Cerro de San Pedro.

La minería es la rama menos representativa en la composición interna del sector secundario municipal, generando el 0.01% de la producción bruta total en 2014 y con un valor agregado en proporción similar al promedio de producción. Las principales minas de materiales no metálicos y bancos de material en explotación existentes en el municipio están ubicadas en la Zona Industrial y los materiales extraídos son yeso, arcilla, caliza y barita.

Escalerillas guarda una posición importante por la cercanía a la zona urbana de la capital, la economía de este asentamiento gira en torno a la producción de cantera y su transformación, la cual es utilizada principalmente en la construcción.

b) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y gas por ductos al consumidor final

San Luis Potosí concentró en 2014, 0.60% de la producción total bruta y 1.8% del valor agregado censal bruto del municipio, en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final. La actividad de captación, tratamiento y suministro de agua es la única que se contempla en la Industria eléctrica municipal.

c) Construcción
Al año 2014, la industria de la construcción concentraba 8.7% de las unidades económicas del municipio y aporto 3.1% de la producción bruta total, con un valor agregado censal bruto que representa 3.9% del total industrial municipal. En la composición interna del sector industrial, sobresale la actividad de edificación, en particular, la edificación de vivienda unifamiliar/multifamiliar, edificación residencial y edificación de naves y plantas industriales.

d) Industria Manufacturera
El sector industrial en el Estado se caracteriza por una fuerte presencia de la industria manufacturera que en 2014 representó 62% del PIB del sector secundario. Destaca la fabricación automotriz y autopartes, que representa el 70.9% de las mercancías exportadas por esta actividad. (PED, 2015-2021).

Este tipo de industria es la predominante en la composición interna del sector municipal, generando 96.3% de la producción industrial bruta total y 94.3% del valor agregado censal bruto.

La actividad industrial en el territorio se concentra en la Zona Industrial de San Luis Potosí y en la Zona Industrial Del Potosí, así como en parques industriales que se encuentran fuera de las mismas. A diciembre de 2017, se tenía un registro de 549 empresas operando en diferentes sectores productivos, de las cuales, 482, de las cuales 75 están registradas en el municipio como empresas exportadoras. De las empresas manufactureras que se mantiene operando, dan empleo a 64 mil trabajadores.

Las zonas industriales San Luis Potosí (1,086.67 ha) y Del Potosí (19,103.29 ha) se localizan al sureste de la ciudad y forman un espacio continuo cuyo eje de conexión es la Carretera Federal 57 México – Piedras Negras, en su tramo México – Querétaro, y la vía del ferrocarril México – Laredo. Mientras que el parque industrial Colinas de San Luis se localiza en la Carretera a Rio Verde, Col. Panalillo Delegación Villa de Pozos, a un costado de Ciudad Satélite.

Como se puede apreciar en el mapa siguiente, la localización de las empresas manufactureras se concentra en la zona sur del municipio, en la Zona Industrial en colindancia con la Delegación de la Pila, lo cual promueve la generación de viajes al sureste de la ciudad, por lo que en la industria se pierden 600 mil horas-hombre mensuales por la mala movilidad urbana que existe en la ZMSLP, lo cual equivale a 150 millones de pesos mensuales. (Rodríguez, 2018) (Ver mapa 59 del Anexo).

Características del sector terciario

a) Comercio al por mayor y al por menor
Las actividades relacionadas con el comercio a nivel municipal registraron en 2004 una población ocupada de 48,782 habitantes que representaron 49.9% de la población comerciante de la entidad, mientras que para 2014 dicho porcentaje cambió a 50.0%. Respecto al valor agregado censal bruto en el periodo 2009-2014, se ha modificado de 6,494 millones de pesos en 2009 a 10,757 millones de pesos en 2014.

La distribución, características y tendencias de las actividades relacionadas con el comercio al por mayor y al por menor del municipio se observan en los siguientes cuadros:

Tabla 62. Personal ocupado en el comercio al por menor y al por mayor, 2004-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Personal ocupado por rama de actividad		
	2004	2009	2014
ENTIDAD	97,663	121,785	124,897
ZMSLP	56,893	71,299	74,837

ESTADO/ZM/Municipio	Personal ocupado por rama de actividad		
	2004	2009	2014
% metropolitano, respecto al estatal	58.3	58.5	59.9
San Luis Potosí	48,782	59,502	62,557
% municipal respecto a la ZMSLP	85.8	83.5	83.6
43 Comercio al por mayor	9,895	11,814	16,536
46 Comercio al por menor	38,887	47,688	46,021

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

Por número de unidades económicas sobresale que en la ZMSLP se concentra el 70.4% de los establecimientos dedicados al comercio al por mayor y por menor. Esta concentración es mayor en el municipio al registrar 88.2% de los establecimientos respecto al total metropolitano.

Tabla 63. Unidades económicas, producción bruta total y valor agregado del comercio al por mayor y al por menor, 2009-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Unidades económicas		Producción bruta total (millones de pesos)		Valor agregado censal bruto (millones de pesos)	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014
ENTIDAD	39,310	41,640	18,354	27,951	10,963	17,324
ZMSLP	20,106	21,346	12,728	19,752	7,415	12,195
% metropolitano, respecto al estatal	51.1	51.3	69.3	70.7	67.6	70.4
San Luis Potosí	15,976	16,402	11,305	17,653	6,494	10,757
% municipal respecto a la ZMSLP	79.5	76.8	88.8	89.4	87.6	88.2

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2009 y 2014.

En la distribución de los establecimientos destinados al comercio al por menor, en el mapa siguiente se observa el grado de concentración de los que emplean al mayor número de personal, sobre todo en el centro de la zona urbana (Ver mapa 60 del Anexo).

b) Servicios (excepto turismo)

Las actividades relacionadas con los servicios (excepto turismo) en San Luis Potosí registraron en 2004 una población ocupada de 45,526 habitantes que representaron 91.2% de la población ocupada en estas actividades a nivel metropolitano, mientras que para 2014 dicho porcentaje se redujo a 90.2%. Respecto al valor agregado censal bruto en el periodo 2009-2014, se ha modificado de 29,311 millones de pesos en 2009 a 26,836 millones de pesos en 2014.

Tabla 64. Personal ocupado en el sector servicios* (excepto turismo), 2004-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Personal ocupado por rama de actividad		
	2004	2009	2014
ENTIDAD	71,428	99,115	108,681
ZMSLP	49,907	76,226	83,125
% metropolitano, respecto al estatal	69.9	76.9	76.5

ESTADO/ZM/Municipio	Personal ocupado por rama de actividad		
	2004	2009	2014
San Luis Potosí	45,526	68,887	74,947
% municipal respecto a la ZMSLP	91.2	90.4	90.2

Notas:
* Los servicios agrupados son: 48-49 Transportes, correos y almacenamiento, 51 Información en medios masivos, 52 Servicios financieros y de seguros, 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos, 55 Corporativos, 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación, 61 Servicios educativos, 62 Servicios de salud y de asistencia social y 81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales.

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

De acuerdo con el número de establecimientos que prestan algún servicio, el número de unidades económicas se redujo de 85% a 82.4% de 2009 a 2014, misma tendencia se registró en la producción bruta total y el valor agregado censal bruto del mismo periodo.

Tabla 65. Unidades económicas, producción bruta total y valor agregado en el sector servicios (excepto turismo), 2009-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Unidades económicas		Producción bruta total (millones de pesos)		Valor agregado censal bruto (millones de pesos)	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014
ENTIDAD	20,920	24,493	19,854	19,954	37,940	33,853
ZMSLP	12,954	14,989	17,907	18,409	33,126	31,284
% metropolitano, respecto al estatal	61.9	61.2	90.2	92.3	87.3	92.4
San Luis Potosí	11,014	12,348	16,229	16,235	29,311	26,836
% municipal respecto a la ZMSLP	85.0	82.4	90.6	88.2	88.5	85.8

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2009 y 2014.

c) Turismo

Las actividades relacionadas con el turismo en San Luis Potosí registraron en 2004 una población ocupada de 12,443 habitantes que representaron 89.5% de la población ocupada en esta actividad en la ZMSLP, mientras que para 2014 dicho porcentaje se redujo a 87.6%. Respecto al valor agregado censal bruto en el periodo 2009-2014, se ha modificado de 1,402 millones de pesos en 2009 a 1,824 millones de pesos en 2014. La distribución, características y tendencias de las actividades relacionadas con el turismo del municipio se observan en los siguientes cuadros:

Tabla 66. Personal ocupado en el sector relacionados con el turismo, 2004-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Personal ocupado por rama de actividad		
	2004	2009	2014
ENTIDAD	24,024	34,991	40,640
ZMSLP	13,900	21,486	26,245
% metropolitano, respecto al estatal	57.9	61.4	64.6
San Luis Potosí	12,443	18,946	22,981
% municipal respecto a la ZMSLP	89.5	88.2	87.6
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1,749	2,436	2,819

ESTADO/ZM/Municipio	Personal ocupado por rama de actividad		
	2004	2009	2014
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	10,694	16,510	20,162

Notas:

* Los servicios agrupados son: 71 Servicios de esparcimientos culturales y deportivos, y otros servicios recreativos y 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebida.

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

La tendencia en el número de unidades económicas del sector turismo dan cuenta de que, si bien San Luis Potosí aún 78.3% de las unidades económicas de la ZMSLP, otros municipios metropolitanos han incrementado el número de establecimientos de este sector, por ello, mientras que el promedio metropolitano se ha incrementado, el municipal se ha reducido paulatinamente.

Tabla 67. Unidades económicas, producción bruta total y valor agregado en servicios relacionados con el turismo, 2009-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Unidades económicas		Producción bruta total (millones de pesos)		Valor agregado censal bruto (millones de pesos)	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014
ENTIDAD	9,819	12,484	4,451	5,999	2,042	2,549
ZMSLP	4,854	6,496	3,224	4,559	1,495	1,972
% metropolitano, respecto al estatal	49.4	52.0	72.4	76.0	73.2	77.4
San Luis Potosí	3,990	5,084	3,029	4,217	1,402	1,824
% municipal respecto a la ZMSLP	82.2	78.3	94.0	92.5	93.8	92.5

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2009 y 2014.

Territorialmente, en el mapa siguiente se observan los puntos de concentración de las unidades económicas dedicadas al sector turismo y la concentración que registran al poniente de la ciudad, así como los AGEB donde se concentra el mayor porcentaje de PEA que, en caso de ocuparse en esta rama, tendría que trasladarse a ese punto para acceder a las fuentes de empleo (Ver mapa 61 del Anexo).

IV.3.2.2 Competitividad económica

Atracción de Inversiones

a) Inversión por sector económico

Las cifras a nivel municipal reportaron en 2004 una atracción de inversiones de 2,239 millones de pesos, que representó el 96.5% de la inversión en la ZMSLP, mientras que para 2014 dicho porcentaje decreció a 80.2%.

Tabla 68. Atracción de inversiones del sector secundario en millones de pesos, 2004-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Atracción de inversión		
	2004	2009	2014
ENTIDAD	3,872	5,062	4,317
ZMSLP	2,320	3,192	2,878
% metropolitano, respecto al estatal	59.9	63.1	66.7
San Luis Potosí	2,239	3,034	2,307
% municipal respecto a la ZMSLP	96.5	95.1	80.2
21 Minería	11	30	4
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas	0	0	2
23 Construcción	144	229	24
31-33 Industrias manufactureras	2,084	2,775	2,277

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

La industria minera es la menos representativa en la atracción de inversiones del sector industrial municipal, atrayendo solo 0.17% de la inversión en este sector. La industria calera es la única actividad que refleja inversión en el municipio. La industria eléctrica concentró en 2014, 0.08% de la atracción total de este sector. La actividad de captación, tratamiento y suministro de agua es la única que registra atracción de inversiones en la Industria eléctrica municipal.

La industria de la construcción en San Luis Potosí concentraba al año 2014, 1.0% de la inversión del sector secundario. En la composición interna del sector industrial, sobresale la actividad de construcción de vías de comunicación y edificación residencial como aquellas que captaron mayor inversión.

La industria manufacturera es la que captó en 2014, el 98.6% de la inversión total del sector secundario. Sobresalen las siguientes ramas al reportar mayor atracción de inversiones en la industria manufacturera municipal: Fabricación de partes para vehículos automotores; Fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico; Fabricación de productos a base de arcillas y minerales refractarios; y Fabricación de productos de cartón y papel.

El sector terciario registró en 2004 una atracción de inversión de 2,381 millones de pesos, que representó el 81.5% de la inversión total en la entidad, mientras que para 2014 dicho porcentaje creció a 84.0%, representando una atracción de inversión de 4,007 millones de pesos.

Tabla 69. Atracción de inversiones del sector terciario en millones de pesos, 2004-2014

ESTADO/ZM/Municipio	Atracción de inversión		
	2004	2009	2014
ENTIDAD	2,920	3,593	4,766
ZMSLP	2,463	3,130	4,184
% metropolitano, respecto al estatal	84.3	87.1	87.8
San Luis Potosí	2,381	2,930	4,007
% municipal respecto a la ZMSLP	96.7	93.6	95.8
Comercio al por mayor y al por menor	482	690	951
Servicios excepto turismo	1,811	2,095	2,848
Turismo	88	145	208

Notas:
* Comercio al por mayor y al por menor incluye actividades con las categorías 43 y 46. Los servicios excepto turismo las categorías 48-49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62 y 81. El turismo incluye actividades con las categorías 71 y 72

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censos Económicos 2004, 2009 y 2014.

De manera particular, en San Luis Potosí se observan las siguientes características y tendencias de las actividades relacionadas con el sector terciario:

Las actividades relacionadas con el comercio en San Luis Potosí registraron en 2004 una atracción de inversiones de 482 millones de pesos, que representaron 20.2% de la inversión total captada en el municipio, mientras que para 2014 dicho porcentaje cambió a 23.7%. Las actividades que registraron mayor atracción de inversión en 2014 son: comercio al por mayor de materias primas para la industria; comercio al por menor en tiendas de autoservicio; y comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes.

Las actividades relacionadas con los servicios (excepto turismo) en San Luis Potosí registraron en 2004 una atracción de inversión de 1,811 millones de pesos, que representaron 76.0% de inversión municipal captada, mientras que para 2014 dicho porcentaje decreció a 71.0%. Las actividades que sobresalieron en 2014 son: transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija; hospitales; escuelas de educación superior; y servicios profesionales, científicos y técnicos.

Las actividades relacionadas con el turismo en San Luis Potosí registraron en 2004 una captación de inversión de 88 millones de pesos, dicha cantidad reflejó un crecimiento del 136% para 2014, con una inversión captada de 208 millones de pesos. Las actividades que mayor cifra de inversión atrajeron, son: servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos; y servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas.

b) Inversión extranjera directa, por país de origen
En la entidad, 20 países son los que presentan flujos de inversión extranjera directa, en diversos sectores y actividades económicas. De 2015 a 2018, la inversión extranjera directa (IED) reportó un decrecimiento de -27.0%, al transitar de 1,878 a 1,370 millones de dólares; con mayor tendencia a la baja en países como Bélgica, España, Estados Unidos de América, Finlandia, Francia e Italia.

Estos 20 países consignan los flujos de inversión extranjera directa hacia 490 empresas mexicanas ubicadas en la entidad, donde 86.1% pertenecen al municipio de San Luis Potosí. El área económica de América del Norte, integrada por Canadá y Estados Unidos de América, asignó en 2018 el 54.0% de la IED al 53.2% de las empresas mexicanas ubicadas en la entidad.

c) Días para obtener una licencia de negocios
San Luis Potosí muestra para 2018, un periodo de 284 días para la ejecución de contratos, un percentil promedio de 0.19 para apertura de negocio y 0.36 para registro de una propiedad. Estos datos reflejan mejoría debido a que, en 2016, transcurrían 341 días para la ejecución de contratos, 0.14 percentil promedio en apertura de un negocio y 0.37 percentil promedio para registro de una propiedad.

Corredores económicos y la articulación del municipio en las cadenas productivas regionales

El área económica de América del Norte, integrada por Canadá y Estados Unidos de América, presenta articulación económica con México y sus principales zonas metropolitanas. Dicha articulación genera grandes flujos financieros y de mercancías hacia puntos estratégicos del país por medio de corredores y puertos fronterizos importantes como el de Piedras Negras, Coahuila y Nuevo Laredo, Tamaulipas con conexión próxima al estado de Texas y Nuevo México.

San Luis Potosí y la ZMSLP poseen una estrecha articulación económica con las zonas metropolitanas de Aguascalientes, Saltillo, León, Pachuca, Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Querétaro, Tampico-Altamira-Pueblo Nuevo, Veracruz y Zacatecas-Guadalupe, a partir de corredores y puertos marítimos que dan soporte al desarrollo y organización de las cadenas productivas regionales:

- Corredor regional Lagos de Moreno-San Luis Potosí-Tampico (carretera 80 y carretera 70)
- Corredor multimodal norte-sur Saltillo-Monterrey-México (carretera 57)
- Corredor multimodal oriente-poniente Tampico-Guadalajara (carretera 80)
- Puertos marítimos del Pacifico (Manzanillo y Lázaro Cárdenas) y del Golfo de México (Tampico y Altamira) con conexión a Sudamérica y Asia.

Internamente, San Luis Potosí y la ZMSLP se estructuran a partir de ejes carreteros que brindan una dinámica económica a las zonas rurales y urbanas de la región e impulsan las potencialidades por medio de corredores identificados en la entidad:

- Corredor industrial Matehuala-Cedral-Villa de la Paz en la región del Altiplano (carretera 57). En este corredor industrial se promueve el establecimiento de nuevas empresas de manufactura.
- Corredor estatal Santa María del Río-San Luis Potosí-El Huizache-Matehuala (carretera 57). Dedicado a la maquila, agroindustria, minería sostenible, acuicultura y apicultura
- Corredor estatal San Luis Potosí-Charcas-Matehuala (carretera 63 y 57). Organizado para actividades de maquila, minería sostenible, agroindustria, acuicultura, apicultura y turismo
- Corredor estatal Ciudad Valles-Tamuín-Ébano (carretera 70). Establecido para actividades de maquila, agroindustria, apicultura, turismo, comercio y servicios.

San Luis Potosí se estructura a partir de ejes carreteros de orden federal y estatal, entre ellos la Carretera Federal 57 México – Piedras Negras. Mismos que integran un conjunto de corredores económicos que presentan una amplia asociación e interacción con espacios rurales y urbanos y una conectividad física de estos con las cadenas productivas locales y empresas del sector industrial (Ver mapa 62 del Anexo).

Este tipo de interacción y conectividad física permite crear condiciones de acceso a oportunidades laborales, acceso a bienes y servicios urbanos, circulación y comercialización de productos y materias primas para la población urbana y rural, lo que incrementa el desarrollo competitivo empresarial, la dinámica económica y la competitividad urbana en zonas altamente accesibles y conectadas a estos corredores económicos.

En San Luis Potosí y la ZMSLP se observa un patrón de dispersión territorial y de actividades económicas para el uso de capacidades locales mediante los ejes carreteros existentes, lo que incrementa la competitividad en zonas centrales y disminuye la dinámica económica en zonas periurbanas.

La carretera 57 es un corredor industrial consolidado y diversificado, además presenta una amplia cobertura con localidades urbanas y rurales a nivel metropolitano. El 85.0% de la PEA y 80.0% de la PEA ocupada de la ZMSLP, adquieren interacción y conectividad con este corredor. De los 18 parques industriales de la ZMSLP, 13 están dentro del área de influencia de la carretera 57, y 268 empresas de un total de 314 presentan conectividad e interrelación con este corredor industrial.

Los corredores y parques industriales de la ZMSLP presentan asociación con 8 espacios urbanos y 45 rurales (localidades). Los municipios de Cerro de San Pedro y Zaragoza, presentan menor interacción y conectividad con los corredores y parques industriales de la ZMSLP, excluidos de la dinámica económica metropolitana.

Aquellas localidades fuera del área de influencia de los corredores económicos y de los parques industriales de la ZMSLP presentan características de menor población económicamente activa y PEA ocupada, y mayor número de población desocupada e inactiva. Esto se traduce en un rezago en empleo, servicios e infraestructura, lo que dificulta construir condiciones de desarrollo mediante las cadenas productivas regionales.

La descripción de los corredores, así como la conectividad e interacción de las cadenas productivas locales con las áreas rurales y urbanas, se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 70. Corredores económicos y su conectividad con la cadena productiva

Tipo de corredor	Corredor	Cadena productiva	Localidades dentro del área de influencia (20 min)	Caracterís-ticas económicas
	Federal Libre			
Industrial	MEX-070 Cd. Valles - San Luis Potosí	1 parque industrial, 4 empresas en operación	1 localidad urbana, 7 localidades rurales	PT: 8.524 PEA: 3.434 PO: 3.221 PD: 213
	MEX-037 Ent. de Zaragoza - San Felipe	3 parques industriales, 56 empresas en operación	2 localidad urbana, 6 localidades rurales	PT: 13.850 PEA: 4.999 PO: 4.598 PD: 401
	MEX-037 Libramiento de Villa de Reyes	1 parque industrial, 3 empresas en operación	1 localidades urbanas, 7 localidades rurales	PT: 15.264 PEA: 5.338 PO: 4.991 PD: 347
	MEX-057 Querétaro - San Luis Potosí	11 parques industriales, 196 empresas en operación	4 localidades urbanas, 8 localidades rurales	PT: 994.046 PEA: 423.967 PO: 399.669 PD: 24.298
Comercio-servicios	MEX-057 San Luis Potosí - Matehuala	1 parque industrial, 2 empresas en operación	3 localidades rurales, 7 localidades rurales	PT: 985.341 PEA: 420.681 PO: 396.769 PD: 23.912
	MEX-049 San Luis Potosí - Ent. Arcinas	1 parque industrial, 7 empresas en operación	1 localidad urbana, 14 localidades rurales	PT: 13.794 PEA: 5.343 PO: 5.046 PD: 297

Notas:

PT población total, PEA población económicamente activa, PO población ocupada, PD: población desocupada

*El área de influencia se define con base en la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales y SEDATU (2015). Metodología de la Regionalización Funcional de México.

Fuente: elaboración propia, a partir de Secretaría de Desarrollo Económico, Perfiles Industriales del Estado de San Luis Potosí 2018; INEGI, Marco Geoestadístico Nacional, 2018; SCT, Dirección General de Servicios Técnicos Datos Viales SLP 2019.

En la ZMSLP se encuentra el 90.0% de los parques industriales y 85.3% de las empresas establecidas en la entidad. San Luis Potosí obtiene la mayor participación a nivel metropolitano con 12 parques industriales y 200 empresas en operación. Cabe destacar la empresa Interpuerto-Centro Logístico al interior del Parque Industrial WTC o el Parque Logistik constituido para satisfacer la demanda de General Motors y sus proveedores.

Las características de cada parque industrial, se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 71. Parques industriales, 2018

ESTADO/ZM/Municipio	Características principales		
	Público/Privado	Empresas en operación	Superficie (ha)
ENTIDAD	-	314	4,049
ZMSLP	-	268	3,591

ESTADO/ZM/Municipio	Características principales		
	Público/Privado	Empresas en operación	Superficie (ha)
San Luis Potosí	-	200	1,454
Parque industrial Interzona	Privado	9	34.6
Parque Industrial Ecológico Fundidores	Privado	36	26
Millenium 1	Privado	28	86
Millenium 2			
Parque industrial Impulso	Privado	46	32
Tres Naciones 1	Privado	45	175
Tres Naciones 2			
Parque industrial integra de Proveedores	Público	5	7.5
WTC 1	Privado	26	600
WTC 2			
Parque industrial Provincia de Arroyos	Privado	1	308
Zona Industrial Colinas de San Luis	Privado	4	300

Fuente: elaboración propia, a partir de Secretaría de Desarrollo Económico, Perfiles Industriales del Estado de San Luis Potosí 2018. Consultado el día 24 de junio de 2019 de: http://www.sedecoslp.gob.mx/documentos/

Infraestructura productiva

Dadas sus condiciones geográficas, la entidad y ZMSLP poseen un alto potencial de intercambio de mercancías y productos, procedentes del Pacífico y el Atlántico y hacia los Estados Unidos de América. Por esta razón, San Luis Potosí presenta una articulación funcional con los estados de Aguascalientes, ciudad de México, Colima, Coahuila de Zaragoza, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

A nivel nacional y regional, la infraestructura productiva se identifica a partir de la presencia de un sistema nacional de enlace carretero, sistema ferroviario y sistema aéreo.

a) Sistema nacional de enlace carretero
México cuenta con 9 corredores longitudinales y 6 corredores transversales que estructuran el sistema carretero nacional, tres de ellos convergen en San Luis Potosí y la ZMSLP:

Corredores longitudinales:

- Corredor México-Nuevo Laredo con ramal a Piedras Negras (carretera 57 y 85), con una longitud de 1,735 kilómetros
- Veracruz-Monterrey con ramal a Matamoros (carretera 180, 85 y 101), con una longitud de 1,297 kilómetros.

Corredores transversales:

- Corredor Manzanillo-Tampico con ramal a Lázaro Cárdenas y Ecuandureo (carretera 80 y 70), con una longitud de 1,856 kilómetros.

- Los 15 corredores que integran el sistema carretero nacional presentan una longitud total de 19,263 kilómetros, los tres corredores que convergen en San Luis Potosí y la ZMSLP, representan el 25.3% de la longitud total del sistema.

b) Sistema nacional ferroviario

El sistema nacional ferroviario, presenta una red operada por concesionarios del sector privado, principalmente para el transporte de carga multimodal y cuya extensión es de 26,914 kilómetros, 4.5% de la red se localiza en la entidad, conectando los principales centros industriales con los puertos marítimos y conexiones fronterizas.

En San Luis Potosí y la ZMSLP se sitúa la red de la empresa concesionaria Kansas City Southern de México (KCSM), enlazando el noreste y centro de México con los puertos de Lázaro Cárdenas y Tampico, así como con puntos fronterizos de Matamoros y Nuevo Laredo en Tamaulipas.

La red ferroviaria de KCSM presenta puntos de intercambio con los concesionarios Ferromex y Ferrosur. Esto permite que San Luis Potosí logre conectividad con pasos fronterizos como: Mexicali en Baja California; Nogales en Sonora; Ciudad Juárez en Chihuahua y Piedras Negras en Coahuila hacia Albuquerque, Phoenix, San Diego, Brownsville, Houston y New Orleans, por donde cruza más del 60% del tráfico comercial entre México y Estados Unidos de América.

Además, con puertos del Pacífico y del Golfo de México como: Manzanillo, Colima; Mazatlán y Topolobampo en Sinaloa; Guaymas y Puerto Peñasco en Sonora; Altamira y Tampico en Tamaulipas y Coatzacoalcos y Salina Cruz en Veracruz y Oaxaca, respectivamente.

En la entidad, el volumen de la carga transportada en 2015 mediante la red ferroviaria, correspondió a 2,586,828 toneladas de producto, que representó el 2.1% del volumen de carga nacional, 97.9% del volumen de carga en la entidad corresponde a productos industriales, mismo producto que reportó un ingreso por el servicio de flete de 1,031,115 pesos.

Tabla 72. Volumen de la carga transportada e ingresos por el servicio de flete en el transporte ferroviario según tipo de producto, 2015

ENTIDAD	Total	Producto Agrícola	%	Forestal	%	Industrial	%	Inorgánico	%	Mineral	%
Volumen de la carga transportada (toneladas)	2,586,828	1,147	0.1	114	0.0	2,533,524	97.9	88	0.0	51,955	2.0
Ingresos por el servicio de flete (miles de pesos)	1,044,479	227	0.1	163	0.0	1,031,115	98.7	34	0.0	12,940	1.2

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017.

c) Sistema aéreo

En la entidad se tienen registrados 2 aeropuertos, uno en San Luis Potosí y otro en el municipio de Tamuín. En el municipio y la ZMSLP se sitúa un aeropuerto internacional, el cual reportó en 2017, una atención a 553,353 pasajeros, de los cuales, 96.4% viajaron en vuelos de tipo comercial regular.

Los pasajeros nacionales reportados en 2017, provienen de los aeropuertos de la ciudad de México, Monterrey, Cancún, Puerto Vallarta, Tijuana y Torreón. Los pasajeros internacionales de países como Austin, Dallas, Houston, San Antonio en los Estados Unidos de América y San José en Costa Rica.
Los principales destinos para el transporte de mercancía en servicio regular nacional en 2018, se desarrolló entre el aeropuerto de San Luis Potosí con los aeropuertos de la ciudad de México, Monterrey, Culiacán, Chihuahua, Hermosillo, Guadalajara, Cancún, ciudad Juárez, Mérida y Villa Hermosa.

En este mismo año, se registró un mayor flujo de carga del aeropuerto de San Luis Potosí a los aeropuertos antes mencionados con un total de 4,884,682 kilogramos, al contrario de la carga que se recibió en el aeropuerto municipal. Los aeropuertos de Houston y Dallas-Fort Worth también presentan traslado de mercancía hacia San Luis Potosí.

Ciencia, tecnología e innovación

El Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas de México (RENIECYT) 2017, mantiene un registro de 249 instituciones y empresas en la entidad. 6.4% de ellas dedican su labor de investigación y desarrollo científico y tecnológico en actividades del sector primario, 40.6% lo hace en actividades del sector secundario y 53.0% en el sector terciario.

Tabla 73. Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas por sector, 2017

Sector/Actividad Económica	Instituciones y Empresas	%
ENTIDAD	249	100
Sector primario	16	6.4
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	16	6.4
Sector secundario	101	40.6
Industria minera	1	0.4
Industria de la construcción	8	3.2
Industria Manufacturera	92	36.9
Sector terciario	132	53.0
Comercio al por mayor y al por menor	7	2.8
Servicios excepto turismo	123	49.4
Turismo	2	0.8

Notas:

* Comercio al por mayor y al por menor incluye actividades con las categorías 43 y 46. Los servicios excepto turismo las categorías 48-49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62 y 81. El turismo incluye actividades con las categorías 71 y 72

Fuente: elaboración propia, a partir de CONACYT, Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, 2017

a) Centros de Investigación

En 2015, se tenía un registro de cinco centros de investigación y 10 Instituciones de Educación Superior (IES) en la entidad. 3/5 centros de investigación y 6/10 Instituciones de Educación Superior (IES) se localizaron en el municipio de San Luis Potosí.

Tabla 74. Centros de investigación, IES e investigadores por institución, 2015

ESTADO/ZM/Municipio	Investi-gadores	Sexo		Nivel			
		H	M	I	II	III	C
ENTIDAD	573	397	176	310	73	45	145
ZMSLP	551	377	174	293	72	44	142
San Luis Potosí	548	374	174	293	72	44	139
Centros de investigación*	111	79	32	43	23	15	30
Centro de Tecnología Avanzada subsede SLP (CIATEQ), vocación Desarrollo Tecnológico	1	1	0	1	0	0	0

ESTADO/ZM/Municipio	Investi-gadores	Sexo		Nivel			
		H	M	I	II	III	C
Colegio de San Luis, A.C. (COLSAN), vocación Ciencias Sociales y Humanidades	36	24	12	22	3	1	10
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT), vocación Ciencias Exactas y Naturales.	74	54	20	20	20	14	20
Instituciones de Educación Superior*	437	295	142	250	49	29	109
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	1	1	0	1	0	0	0
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	429	292	137	243	49	29	108
Universidad del Centro de México (UCEM)	1	0	1	1	0	0	0
Universidad del Valle de México	1	0	1	0	0	0	1
Universidad Pedagógica Nacional	2	0	2	2	0	0	0
Universidad Politécnica de San Luis Potosí	3	2	1	3	0	0	0

Notas:

* incluye instituciones o centros públicos y privados

Fuente: elaboración propia, a partir de Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT) y CONACYT, Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT), 2015.

Los nueve inmuebles en el municipio mantuvieron un registro de 548 investigadores, que representó 95.0% de los investigadores en la entidad, con las siguientes características: 31% son mujeres y 69% hombres; 79% se encuentra laborando en IES y 21% en centros de investigación; La Universidad Autónoma de San Luis Potosí absorbe el 78% de los investigadores registrados en el municipio; 53% posee Nivel I y 25% Nivel C o candidato al sistema nacional de investigación.

En el municipio para 2015, existieron 0.5 centros de investigación por 1,000/PEA y 0.67 investigadores por 1,000/PEA.

Tabla 75. Tasa de centros de investigación, IES e investigadores, 2015

ESTADO/ZM/Municipio	Centros de investigación/1000 de PEA	IES/1000 de PEA	Investigadores/1000 de PEA
ENTIDAD	0,5	0,1	1,7
ZMSLP	0,5	0,1	1,0
San Luis Potosí	0,5	0,2	0,6

Fuente: elaboración propia, a partir de CONACYT, Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT), 2015.

b) Solicitudes de patentes, residentes

En 2018 se registraron en la entidad 43 solicitudes de invenciones, que incluye aquellas por vía Tratado de Cooperación en Materia de Patentes y las correspondientes a modelos de utilidad y diseños industriales. De 2017 a 2018, las solicitudes de patente presentan un incremento de 44.4% y los diseños industriales de 866.6%, por encima de las cifras correspondientes a nivel nacional.

Tabla 76. Solicitud de patentes, diseños y modelos, 2015-2018

PAÍS/ENTIDAD	NACIONAL				ENTIDAD			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
TOTAL	3,670	3,573	3,513	3,870	27	57	13	43
Patentes	1,364	1,310	1,334	1,555	8	21	9	13
Diseños industriales	1,729	1,651	1,635	1,627	11	32	3	29
Modelos de utilidad	577	612	541	688	8	4	1	1

Fuente: elaboración propia, a partir de Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Invenciones. Consultado el día 28 de junio de 2019 de: https://datosabiertos.impi.gob.mx/Paginas/Invenciones.aspx

c) Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)

El Banco Mundial, señala que los países que destinan un mayor gasto en actividades científicas y tecnológicas han desplegado mejores niveles de desarrollo económico y competitividad, gasto equivalente al 1.0% o más de su Producto Interno Bruto (PIB). En México, en el periodo 1996-2016, este gasto no ha superado el 0.53% del PIB.

El gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) en México, financiado por los sectores público, privado, IES y externo, presenta las siguientes características: De 2010 a 2017 el GIDE reporta un crecimiento de 43.0%; el sector público es aquel que presenta una mayor cifra de financiamiento al GIDE de 2010 a 2017, por arriba del 60% de participación.

El sector privado en la entidad se conforma de 10 empresas que destinaron su gasto en 2015, para realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico según cifras de INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET).

Las características y distribución del GIDE, se observa en el siguiente cuadro:

Tabla 77. GIDE en México en millones de pesos, 2010-2017

NACIONAL	2010	%	2015	%	2016	%	2017	%
TOTAL	69,909	100	91,338	100	97,785	100	100,486	100
Instituciones de Educación Superior	1,965	2.8	4.,114	4.5	4,937	5.0	14,614	14.5
Sector privado	23,403	33.5	19,112	20.9	20,259	20.7	21,475	21.4
Sector público	44,541	63.7	68,112	74.6	72,589	74.2	64,397	64.1

Fuente: elaboración propia, a partir de CONACYT, Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT). Consultado el día 28 de junio de 2019 de: http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas

Índice de Competitividad Urbana y de Ciudades Sostenibles

En el Índice de Competitividad Urbana 2018, se evaluaron las 59 zonas metropolitanas del país más 14 zonas urbanas relevantes por el tamaño de su población o economía, de tal forma que la muestra se compone por un total de 73 ciudades. En los resultados generales el municipio se analiza dentro de la ZMSLP que se ubicaba en la posición 15/73, mientras que el año anterior se ubicó en el sitio 25/73.

Los resultados de la evaluación en escala de cero a cien por cada subíndice son los siguientes (IMCO, 2018):

- **Subíndice Sistema de derecho confiable y objetivo**: Mide el entorno de seguridad pública y jurídica en las ciudades del país: calificación 68.80/100.

Área de oportunidad: Disminuir robo de vehículos y tasa de homicidios.

- **Subíndice Manejo sustentable del medio ambiente**: Mide la capacidad de las ciudades para relacionarse de manera sostenible y responsable con los recursos naturales y su entorno: calificación 58.09/100.

Área de oportunidad: Reducir emergencias ambientales e intensidad energética en la economía.

- **Subíndice Sociedad incluyente, preparada y sana**: Incluye indicadores de rendimiento académico, oferta cultural, oferta médica y servicios de salud, condiciones socio-económicas, pobreza y desigualdad: calificación 57.52/100.

Área de oportunidad: Reducir mortalidad por diabetes y enfermedades hipertensivas e incrementar absorción de la demanda estudiantil.

- **Subíndice Sistema político estable y funcional**: Incorpora indicadores sobre la duración de los gobiernos municipales bajo el supuesto de que una mayor duración permite elevar los niveles de eficiencia y mejorar las curvas de aprendizaje administrativo: calificación 79.87/100.

Área de oportunidad: Disminuir agresiones a periodistas y percepción de corrupción

- **Subíndice Gobierno eficiente y eficaz**: Incluye indicadores relacionados con la capacidad de los gobiernos de una ciudad para promover el desarrollo económico y la formalidad de la economía: calificación 53.82/100.

Área de oportunidad: Incrementar áreas verdes urbanas per cápita.

- **Subíndice Mercado de factores eficiente**: Mide las principales características de las economías urbanas, así como la situación del crédito para empresas y familias: calificación 44.90/100.

Área de oportunidad: Acrecentar Tasa de crecimiento laboral.

- **Subíndice Economía estable**: Mide la eficiencia de los mercados de factores de producción, principalmente el laboral y de energía: calificación 61.44/100.

Área de oportunidad: Crecimiento del PIB estatal y del salario.

- **Subíndice Sectores precursores de clase mundial**: Mide a los sectores financiero, de telecomunicaciones y de transporte: calificación 42.21/100.

Área de oportunidad: Incrementar número de líneas de autobuses y disminuir accidentes por malas condiciones de camino.

- **Subíndice Aprovechamiento de las relaciones Internacionales**: Mide el grado con el cual las ciudades capitalizan sus lazos con el exterior para elevar su competitividad: calificación 26.23/100.

Área de oportunidad: Ampliar inversión extranjera directa neta.

- **Subíndice Innovación y sofisticación en los sectores económicos**: Mide la capacidad de las ciudades para competir con éxito en la economía, particularmente en sectores de alto valor agregado, intensivos en conocimiento y tecnología de punta: calificación 18.45/100.

Área de oportunidad: Incrementar productividad total de los factores.

En lo que respecta al Índice de Ciudades Sostenibles 2018, en los resultados generales el municipio se analiza dentro de la ZMSLP que se ubicó en la posición 9 de entre las 56 zonas metropolitanas del país[34]. Los resultados de la evaluación en escala de cero a cien por cada Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) son los siguientes:

[34] En el estudio se incluyen 56 de las 59 zonas metropolitanas definidas por el CONAPO, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y la Secretaría de Desarrollo Social hasta el año 2017. Las excepciones son las tres zonas metropolitanas para las que hay menos información disponible: Acayucan, Tianguistenco y Teziutlán.

- **Fin de la pobreza**: Su objetivo es poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo. La calificación en este objetivo es de 75.1/100.
- **Hambre cero**: Con una calificación de 70.6/100, este objetivo establece poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- **Salud y bienestar**: Tiene como objetivo garantizar una vida sana y promover el bienestar de todas las edades. En este rubro la ZMSLP fue evaluada con una calificación de 61.5/100.
- **Educación de calidad**: El objetivo propone garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos, a partir de esto, la ZMSLP calificó con 54.7/100.
- **Igualdad de género**: Tiene como cometido lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas. La ZMSLP calificó con 60.5/100.
- **Agua limpia y saneamiento**: Con una calificación de 77.5/100, este objetivo responde a la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- **Energía asequible y no contaminante**: El objetivo propone garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. La ZMSLP calificó con 47.5/100.
- **Trabajo decente y crecimiento económico**: Con una calificación de 56/100, el objetivo expone la promoción del crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- **Industria, innovación e infraestructura**: Tiene como objetivo construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. La ZMSLP calificó con 54/100.
- **Reducción de las desigualdades**: El objetivo propone reducir la desigualdad en los países y entre ellos. La calificación obtenida en este objetivo es de 32.1/100
- **Ciudades y comunidades sostenibles**: Con una calificación de 49.7/100, el objetivo permite lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- **Producción y consumo responsables**: Tiene como objetivo garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. La ZMSLP calificó con 31.8/100
- **Acción por el clima**: su objetivo es adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. La calificación en este objetivo es de 66.3/100
- **Vida submarina**: sin evaluación a nivel nacional y ZMSLP.
- **Vida de ecosistemas terrestres**: Con una calificación de 13.3/100, este objetivo establece proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
- **Paz, justicia e instituciones sólidas**: Tiene como objetivo promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas. En este rubro la ZMSLP fue evaluada con una calificación de 46.7/100
- **Alianzas para lograr los objetivos**: El objetivo propone fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. A partir de esto, la ZMSLP calificó con 77.2/100.

IV.3.3 Subsistema sociocultural

IV.3.3.1 Panorama demográfico

Crecimiento de la población

El municipio de San Luis Potosí, representa al año 2015 el 30.33% de la población total estatal y el 64.85% de la población de la Zona Metropolitana de San Luis Potosí. De 1980 a 2015, la población del

municipio de San Luis Potosí se ha duplicado, pasando de 406,630 habitantes a 824,229 en un periodo de 25 años, que significan poco más de 16,000 nuevos habitantes anualmente.

Tabla 78. Crecimiento de la población total, 1980 – 2015

Año		ESTADO	ZMSLP	San Luis Potosí
1980	Abs.	1,673,893	555,755	406,630
	%	100	33.2	24.29
1990	Abs.	2,003,187	757,607	525,733
	%	100	37.82	26.24
1995	Abs.	2,200,763	892,353	625,466
	%	100	40.55	28.42
2000	Abs.	2,299,360	965,188	670,532
	%	100	41.98	29.16
2005	Abs.	2,410,414	1´073,950	730,950
	%	100	44.55	30.32
2010	Abs.	2,585,518	1´169,400	772,604
	%	100	45.23	29.88
2015	Abs.	2,717,820	1,270,911	824,229
	%	100	46.76	30.33

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Conteo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

Tasa de crecimiento media anual 1980-2030

La tasa de crecimiento media anual revela la tendencia, sea a la baja o al alza, de los movimientos demográficos en lapsos que pueden ir de 5 a 10 años. Conocer esta serie de datos demográficos, permite visualizar y generar un pronóstico respecto al crecimiento a corto, mediano y largo plazo, del ámbito territorial deseado.

El siguiente cuadro muestra la dinámica de crecimiento histórico del municipio de San Luis Potosí en su contexto metropolitano y estatal. En función de esta tendencia, se aprecia que de 1980 a 2015 la tendencia de crecimiento va a la baja.

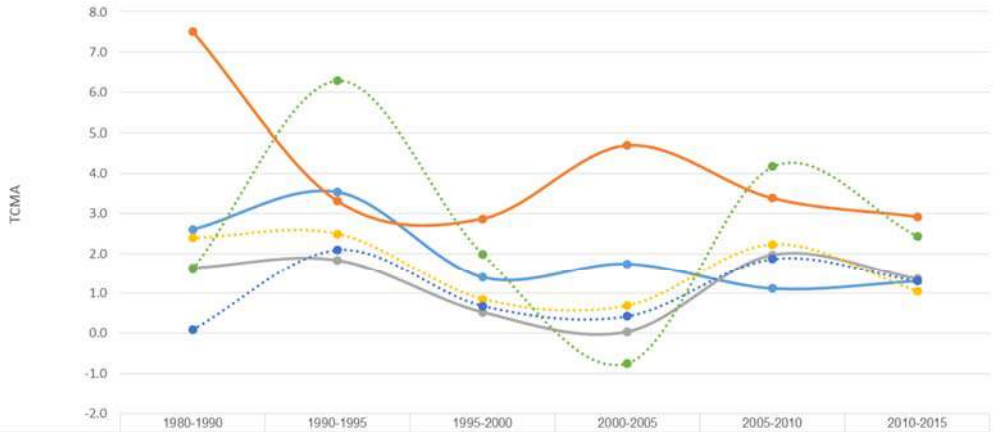
Tabla 79. Tasa de Crecimiento Medio Anual (TCMA), 1980-2015

ESTADO/ZM/Municipio	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
ESTADO	1.81	1.90	0.88	0.95	1.41	1.00
ZMSLP	3.15	3.33	1.58	2.16	1.72	1.68
San Luis Potosí	2.60	3.54	1.40	1.74	1.11	1.30

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Conteo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015 y CONAPO (2012). Proyecciones de la población de México 2010-2030.

En términos agregados, el siguiente gráfico muestra el tipo de tendencia que presenta el municipio de San Luis Potosí, en su crecimiento demográfico, comparando su relevancia respecto a la dinámica estatal y metropolitana.

Tabla 80. Tasa de crecimiento medio anual 1980-2015



	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
San Luis Potosí	2.6	3.5	1.4	1.7	1.1	1.3
Soledad de Garciano Sánchez	7.5	3.3	2.9	4.7	3.4	2.9
Mexquitic de Carmona	1.6	1.8	0.5	0.0	2.0	1.4
Villa de Reyes	2.4	2.5	0.8	0.7	2.2	1.0
Zaragoza	0.1	2.1	0.7	0.4	1.9	1.3
Cerro de San Pedro	1.6	6.3	2.0	-0.8	4.2	2.4

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Conteo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015 y CONAPO (2012). Proyecciones de la población de México 2010-2030.

El gráfico anterior permite visualizar una tendencia sostenida en el crecimiento demográfico del municipio de San Luis Potosí a partir del año 2000, con la posibilidad de mantenerse en esta línea en los periodos 2020 – 2025 y 2025 – 2030.

La ZMSLP y el estado de San Luis Potosí, diferenciando la magnitud de sus cifras, comparten un ritmo de crecimiento demográfico similar. Destacan los municipios de Soledad de Graciano Sánchez y Cerro de San Pedro, con picos de crecimiento importantes, así como caídas en su tendencia.

Incremento absoluto de población

San Luis Potosí ha destacado por ser el municipio con mayor crecimiento absoluto en la Zona Metropolitana durante los últimos 25 años al registrar un aumento total de 198,763 personas de 1995 a 2015, lo que significa un promedio de 9,938 nuevos habitantes por año.

Tabla 81. Población total por municipio y localidad, 1995 – 2015

Nombre de la localidad	Población total 1995	Población total 2000	Población total 2005	Población total 2010	Población total 2015
Total municipal	625,466	670,532	730,950	772,604	824,229
San Luis Potosí	586,585	629,208	685,934	722,772	771,067
La Pila	4,733	4,950	5,974	6,722	7,171
Escalerillas	3,775	3,964	4,422	4,778	5,097
Laguna de Santa Rita	2,330	2,496	2,656	2,635	2,811
San Nicolás de los Jassos	1,310	1,299	1,748	2,089	2,229
Resto del municipio	26,733	28,615	30,216	33,608	35,854

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Conteo de Población y Vivienda 1995, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, Censo de Población y Vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015 y CONAPO (2012). Proyecciones de la población de México 2010-2030.

A nivel de localidades son cuatro (San Luis Potosí, La Pila (Delegación La Pila), Escalerillas y Laguna de Santa Rita (Delegación Villa de Pozos) las que han mantenido su condición de “urbana” desde el periodo 1995 a 2015, todas ellas con un crecimiento constante. En este sentido, la localidad – cabecera San Luis Potosí, al año 2015, concentra al 93.55% de la población del municipio.

Si bien la Delegación La Pila, Escalerillas y Delegación Villa de Pozos han mantenido un aumento poblacional constante en el periodo 1995 – 2010, al último registro ninguna supera el umbral de los 10,000 habitantes. Destaca la localidad de San Nicolás de los Jassos, que si bien padeció un decremento en el periodo 1995 – 2000, parece en vías de consolidarse en un futuro cercano como localidad urbana.

Densidad poblacional

En el estado de San Luis Potosí la distribución de la población es desigual, existen municipios donde se concentra una cantidad considerable de personas y otros en los que la población es escasa. La superficie del municipio de San Luis Potosí es de 1,467.29 km2, superficie que representa el 33.33% del total de la extensión territorial del estado, y la densidad poblacional refleja un promedio de cerca de 562 habitantes por cada kilómetro cuadrado de superficie.

Tabla 82. Densidad poblacional, 2015

ESTADOZM/Municipio	Población total	Superficie total (km2)	Densidad
ESTADO	2,717,820	61,137.00	44.45
ZMSLP	1,270,911	4,401.86	288.72
San Luis Potosí	824,229	1,467.29	561.74

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015 y Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (2012-2030).

IV.3.3.2 Estructura de la población

Composición de la población por edad y sexo 1980-2015

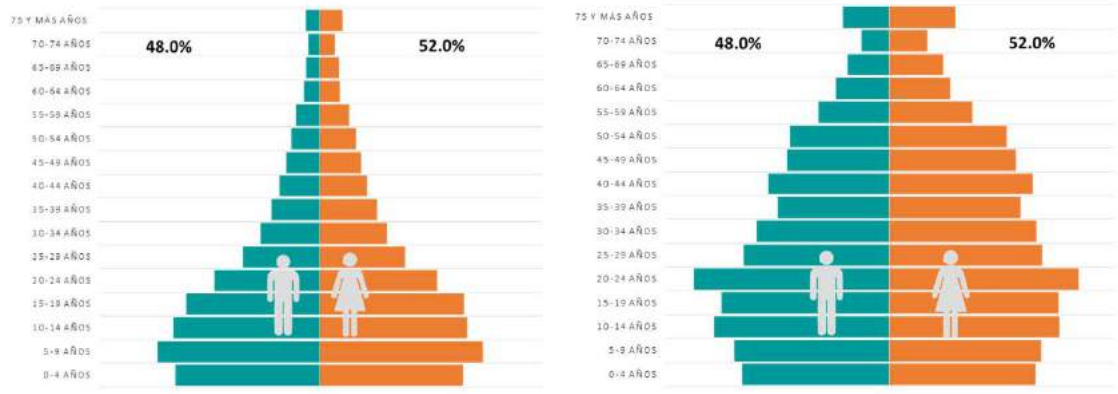
En la pirámide poblacional de San Luis Potosí por grupos de edad para 1980, destaca una amplia proporción de población infantil y adolescente que representó 40.96% de la población total de ese año, lo cual implicó demanda de servicios educativos, de salud y alimentación. Para 2015 esta proporción de habitantes de entre 0 y 14 años descendió considerablemente cerca de 15 puntos porcentuales registrando 25.25% del total de población municipal.

En cuanto al segmento de población de 15 a 64 años en 1980 representaba 54.67%, aumentando al año 2015 a 67.40%. Ello significa, por un lado, un alto potencial que puede ser aprovechado como base productiva y, por el otro, atender las necesidades de formación y salud, que les permita incorporarse a la fuerza laboral.

Por último, en el grupo de 65 años y más, para 1980 representaba 4.29% de la población total, y para 2015 esta proporción incrementó a 7.34%, lo que significa un incremento de más de dos puntos porcentuales es este segmento de la población, la cual demanda de otro tipo de atención derivado de sus requerimientos de salud y ejercerá una presión sobre el sistema de seguridad social para el pago de pensiones, así como en servicios de movilidad e inclusión.

Lo anterior obliga al municipio, y cualquier ciudad o punto poblacional en general, a readaptar los servicios, la atención, el cuidado y la movilidad, poniendo énfasis en las necesidades y requerimientos de los adultos mayores.

Gráfico 16. Pirámide de edades 1980 (izquierda) y 2015 (derecha)



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censo General de Población y Vivienda 1980 y Encuesta Intercensal 2015.

Índice de masculinidad[35]

En el municipio de San Luis Potosí, la relación de la población masculina-femenina se registró en 92.33 hombres por cada 100 mujeres en 1980; cifra que para 2015 presentó un incremento a 92.39.

A diferencia del resto de los municipios de la ZMSLP, y del índice estatal, San Luis Potosí es el único municipio que presento un incremento en este indicador en el periodo 1980 – 2015.

Tabla 83. Relación de la población masculina y femenina 1980-2015

ESTADO/ZM/Municipio	Población total 1980			IM	Población total 2015			IM
	Total	Hombres	Mujeres		Total	Hombres	Mujeres	
ESTADO	1,673,893	834,380	839,513	99.39	2,717,820	1,317,525	1,400,295	94.09
ZMSLP	555,755	269,508	286,247	94.15	1,270,911	612,318	658,593	92.97
San Luis Potosí	406,630	195,204	211,426	92.33	824,229	395,823	428,406	92.39

Nota: IM: Índice de Masculinidad.

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 1980 y Encuesta Intercensal 2015.

Relación de dependencia[36]

En el municipio de San Luis Potosí la relación de dependencia económica indica que en 1980 existían 32 personas dependientes por cada 100 productivas, mientras que para 2015 esta proporción se incrementó a 48 dependientes. Pese al incremento, San Luis Potosí se mantiene como el municipio de menor dependencia de la ZMSLP, y con un promedio menor al nivel estatal.

[35] Este índice expresa el número de hombres por cada cien mujeres. Permite identificar cambios en la distribución por sexos de la población y facilita la lectura de género de eventos de naturaleza social y económica.
[36] Se refiere a la relación que representa la suma de la población dependiente (menor de 15 años y de 65 años o más) respecto de la población en edad productiva (de 15 a 64 años).

Tabla 84. Relación de dependencia 1980-2015

ESTADO/ZM/ Municipio	Relación de dependencia 1980				Relación de dependencia 2015			
	Total	De 0 a 14 años	De 65 años y más	Relación de dependencia	Total	De 0 a 14 años	De 65 años y más	Relación de dependencia
ESTADO	842,022	756,106	74,062	98.59	1,718,793	773,854	223,172	58.01
ZMSLP	293,274	166,552	23,120	64.67	845,560	339,940	84,741	50.22
San Luis Potosí	222,288	55,517	17,443	32.82	555,114	208,157	60,483	48.39

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, X Censo General de Población y Vivienda 1980 y Encuesta Intercensal 2015.

Natalidad y fecundidad

En el municipio de San Luis Potosí, la tasa bruta de natalidad entendida como el número de nacimientos por cada mil habitantes, ha sufrido un decremento de 20.78 en el año 2010 a 18.98 nacimientos en 2015. Por su parte, para el último año de referencia el promedio estatal se ubicaba en 19.20 nacimientos, mientras que el promedio metropolitano se ubicó en 18.59 nacimientos por cada mil habitantes.

Tabla 85. Tasa Bruta de Natalidad 2010-2015

ESTADO/ZM/ Municipio	2010			2015		
	Población total	Nacimientos	Tasa bruta de natalidad	Población total	Nacimientos	Tasa bruta de natalidad
ESTADO	2,585,518	58,594	22.66	2,717,820	52,193	19.20
ZMSLP	1,169,400	23,904	20.44	1,270,911	23,627	18.59
San Luis Potosí	772,604	16,054	20.78	824,229	15,640	18.98

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

En el año 2010, en el municipio de San Luis Potosí las mujeres de 12 años y más tenían en promedio 2.3 hijos, valor que se ha modificado ligeramente a través de los años, registrando para el 2015 un promedio de 2.1 hijos por mujer, apenas sujeto al mismo 2.1 que asegura el reemplazo generacional.

Comparado con los datos del año 2010, en los 6 municipios de la ZMSLP ha existido un decremento en la tasa de natalidad respecto al 2015. Cuatro de los seis municipios de la ZMSLP, superaban en el año 2010 el promedio de 3.0 hijos nacidos vivos. Al año 2015 ninguno de los municipios sobrepasa esa cifra, aunque todos se mantienen por encima del 2.1 que asegura el reemplazo generacional.

Tabla 86. Fecundidad 2010 – 2015

ESTADO/ZM/Municipio	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer de 12 años o más	
	2010	2015
ESTADO	2.91	2.59
ZMSLP	3.05	2.63
San Luis Potosí	2.35	2.10

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

Migración

Al igual que diversas entidades del territorio nacional, San Luis Potosí se ha caracterizado por una creciente intensidad migratoria hacia los Estados Unidos. Adicionalmente, la dinámica económica y laboral de los municipios del estado, así como su red de ciudades y conectividad, ha incrementado considerablemente el flujo de movimientos de personas por trabajo entre los municipios.

Para 2015, en la entidad habitaban 2,478,417 personas de 5 años y más, de las cuales el 96.81% residían en la entidad desde marzo de 2010, mientras que 2.67% residían en otra entidad o en otro país.

En el municipio de San Luis Potosí, se reconoce un comportamiento similar para el mismo año. Se estima que 96.20% de la población residía en ella en el quinquenio anterior y que la proporción total de emigrantes es de 3.28%.

Tabla 87. Lugar de residencia en marzo de 2010 respecto al municipio de residencia actual, 2015

ESTADO/ZM/Municipio	Municipio de residencia actual	Lugar de residencia en marzo de 2010				En otra entidad o país	No especificado
	Población total de 5 años y más	Total %	En el mismo municipio %	En otro municipio %	No especificado %	%	%
ESTADO	2,478,417	96.81	97.85	2.11	0.05	2.67	0.52
ZMSLP	1,163,935	97.51	96.63	3.33	0.04	1.75	0.74
San Luis Potosí	759,172	96.20	97.95	2.03	0.02	3.28	0.52

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

La alta densidad migratoria a Estados Unidos se explica no solamente por el alto volumen de sus flujos migratorios, sino también por el estado de madurez del propio fenómeno migratorio. Dicha madurez se ha alcanzado mediante la operación sostenida de importantes redes sociales y familiares en ese país, que forman parte de una cultura migratoria fuertemente arraigada que incentiva y facilita los flujos migratorios internacionales.

Tabla 88. Grado de intensidad migratoria hacia Estados Unidos respecto a la población en viviendas, 2010

ESTADO/ZM/Municipio	Total de viviendas	% de viviendas con emigrantes a Estados Unidos del quinquenio anterior	% de viviendas con migrantes circulares del quinquenio anterior	% de viviendas con migrantes de retorno del quinquenio anterior
ESTADO	641,184	3.06	1.34	3.17
ZMSLP	298,696	2.65	1.19	3.14
San Luis Potosí	202,997	1.57	1.05	1.64

Fuente: elaboración propia, a partir de estimaciones del CONAPO con base en INEGI, muestra del diez por ciento del Censo de Población y Vivienda 2010.

El municipio de San Luis Potosí, y el estado en general, presentan un flujo constante de migrantes hacia Estados Unidos que va en aumento año tras año. En este aspecto el municipio se posiciona como el de mayor procedencia hacia Estados Unidos con un total de 5,415 matrículas consulares registradas. Los seis municipios de la ZMSLP aportan casi una cuarta parte del total a nivel estatal.

San Luis Potosí se ubica como la décima entidad de origen que mayor número de matrículas consulares registra en los Estados Unidos, aportando el 4.06% de migrantes del total nacional.

Tabla 89. Matrículas consulares de los mexicanos en Estados Unidos por municipio de origen, 2016

ESTADO/ZM/Municipio	Total de matrículas consulares	Porcentaje respecto al estado
ESTADO	33,124	100.00%
ZMSLP	7,376	22.27%
San Luis Potosí	5,415	16.35%

Fuente: elaboración propia, a partir de Anuario de Migración y Remesas, México 2018.

Del total de las 33,124 matrículas consulares, el 64.62% se encuentran registradas en Texas, ubicándolo como el principal destino de residencia de los migrantes de San Luis Potosí.

Como resultado de la dinámica migratoria, el impacto de las remesas es igualmente importante al grado de posicionar a San Luis Potosí como el décimo estado de toda la república que mayor cantidad de este ingreso percibe. A nivel estatal, del total de viviendas registradas en 2015, en 8.26% de ellas se perciben ingresos por concepto de remesas. Para el caso del municipio de San Luis Potosí esta cifra fue de 3.80%, significando más de la mitad del total de la ZMSLP.

Para los estados y municipios de la República Mexicana, las remesas recibidas juegan también un rol importante dentro de su economía. Al año 2017, el 4.4% del PIB de San Luis Potosí, era totalmente dependiente de las remesas provenientes de los Estados Unidos, situando al estado como el décimo de mayor dependencia de este ingreso.

Para el año 2018, el estado, el municipio de San Luis Potosí y el resto de los municipios de la ZMSLP registro un aumento en el ingreso de remesas anuales respecto al 2017 y años previos. Pese a que han registrado un aumento constante en este tipo de percepciones, municipios como Mexquitic de Carmona han visto cuadruplicar su ingreso de remesas en solo 3 años. Los municipios de Zaragoza y Cerro de San Pedro, registraron sus primeros ingresos por concepto de remesas en el 2018.

Pese a que el flujo de migrantes hacia Estados Unidos es continuo, así como el arribo de remesas, una parte considerable de los connacionales, por diversos factores forzados o voluntarios, han tenido que regresar a tierras mexicanas, principalmente a su lugar de nacimiento u origen.

San Luis Potosí se ubica en el lugar número 13 a nivel nacional de viviendas con migrantes de retorno con un 1.63% de viviendas de este tipo. El municipio de San Luis Potosí aporta cerca de la cuarta parte del total de este tipo de viviendas. En poco más del 10% de las viviendas que cuentan con migrantes de retorno, la procedencia es de otra entidad diferente a Estados Unidos. En el caso de la ZMSLP este porcentaje aumenta a cerca del 20% del total de las viviendas de la zona.

Tabla 90. Viviendas con migrantes de retorno, 2015

ESTADO/ZM/Municipio	Total de viviendas	Viviendas con migrantes de retorno			
		De Estados Unidos	De otro país	Abs.	%
ESTADO	710,233	10,407	1,190	11,597	1.63
ZMSLP	334,914	3,452	843	4,295	2.56
San Luis Potosí	221,855	2,167	642	2,809	1.27

Fuente: elaboración propia, a partir de Anuario de Migración y Remesas, México 2018.

IV.3.3.3 Bienestar social

Con el objetivo de describir y analizar las condiciones de bienestar social de la población de la ZMSLP y en particular del municipio de San Luis Potosí, se identificaron las variables que ligadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 1 al 6 (ODS) dan cuenta de la calidad de vida de los habitantes.

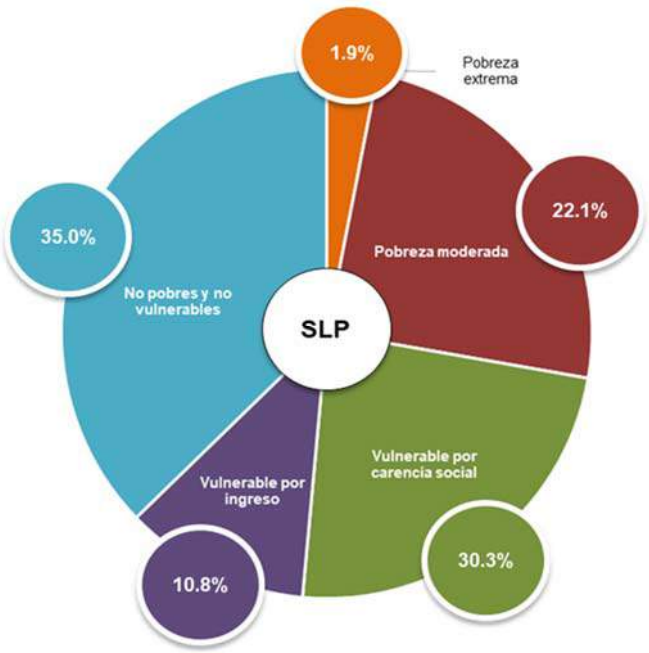
Grado de pobreza municipal y urbana

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 1: Fin de la pobreza, pretende erradicar esta condición en todas sus formas. A nivel mundial, alrededor de 736 millones de personas carece de acceso a alimentos, agua potable y saneamiento adecuados (PNUD, 2016).

En la ZMSLP las brechas de pobreza entre los municipios están diferenciadas, teniendo por ejemplo que en Mexquitic de Carmona el 51.9% de la población es pobre, mientras que en San Luis Potosí este porcentaje corresponde a 24.0% de los habitantes (Coneval, 2016).

En la medición de la pobreza municipal, San Luis Potosí redujo el porcentaje de 28.7% a 24% en el periodo 2010-2015, para el último año de medición se contabilización 207,878 personas en esta condición. En cuanto a pobreza extrema, destaca que 56.1% de la población metropolitana en esta condición se localiza en San Luis Potosí (16,384 habitantes), al interior del municipio, este porcentaje equivale a 1.9% de la población total. En el gráfico siguiente se muestra la medición de la pobreza municipal en sus diferentes dimensiones:

Gráfico 17. Medición de la pobreza del municipio de San Luis Potosí, 2015



Fuente: elaboración propia, a partir de Coneval (2015). Concentrado de indicadores de pobreza por municipio, 2015

En apego al Objetivo de Desarrollo Sostenible 2. Hambre cero, la desnutrición sigue siendo uno de los grandes obstáculos para el desarrollo de muchos países (PNUD, 2016). Este objetivo busca terminar con todas las formas de hambre y desnutrición en 2030. En este sentido, en la ZMSLP se contabilizaron 165,756 personas con carencias por acceso a la alimentación (Coneval, 2015), de ese total el 69.5% se localizan en el municipio de San Luis Potosí.

En términos de pobreza urbana, en el municipio de San Luis Potosí se tienen identificadas 264 Áreas Geostadísticas Básicas (AGEB), cada una con una población promedio de 2,730 habitantes y 698 viviendas (Coneval, 2015). De las 264 AGEB localizadas en el municipio solo 5 presentan grado de rezago social alto, aunque ninguna de estas es mayor a los 1,500 habitantes. De las restantes, 13 presentan grado de rezago social medio y 246 grado de rezago social bajo (Ver mapa 63 del Anexo).

En el norte del municipio fuera de la zona urbana, conforme a la información de Consejo Nacional de Población y Vivienda 2010 en la Delegación de Bocas comprende un grado alto y muy alto de marginación. En el índice alto se encuentra la Región Bocas, Cerritos Zavala, Loma Prieta, Mezquital y Macarenos; con índice muy alto la Región de la Melada, El Cascarón y La Manta.

Grado de marginación municipal y urbana

El grado de marginación de los municipios de la ZMSLP va de medio a muy bajo (Conapo, 2015). Si se analiza el mismo indicador en el contexto de la Región III. Centro, es posible observar la condición de desigualdad que se registra en el resto de los municipios como Armadillo de los Infante, Santa María del Río, Tierra Nueva, Ahuelulco y Villa de Arriaga (Ver mapa 64 del Anexo).

En el caso del municipio de San Luis Potosí, es el que registra el grado más bajo de marginación, destacando positivamente en los siguientes indicadores:

- Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica: 0.49%
- Ocupantes en viviendas sin drenaje y excusado: 0.56%
- Ocupantes en viviendas con piso de tierra: 1.19%

Los restos que aún mantiene el municipio, se aprecian en los indicadores de marginación que se enlistan a continuación:

- Bajo nivel de ingreso: 29.64% percibe menos de dos salarios mínimos.
- Hacinamiento: 14.48% de las viviendas tienen algún nivel de hacinamiento.
- Educación básica incompleta: 9.21% de la población de 15 años y más tienen primaria incompleta.

En términos de marginación urbana, en el año 2010 el estado de San Luis Potosí se conformaba por 875 AGEB´s urbanas, de las cuales 102 fueron catalogadas con muy alto grado de marginación, 223 con alto grado de marginación y 228 con grado medio de marginación.

Los problemas que generan mayor impacto en los índices de marginación urbana en el municipio de San Luis Potosí por tener grado alto y muy alto de marginación, de acuerdo con el promedio de porcentaje de las AGEB´s urbanas, por orden de importancia, son:

Población de 15 a 24 años que no asiste a la escuela: 49.8%
Viviendas que no disponen de teléfono fijo: 42.2%
Población de 15 años y más con educación básica incompleta: 27.2%
Población sin derechohabientica a servicios de salud: 23.3%
En el año 2010, el área urbana del municipio de San Luis Potosí se conformaba por 262 AGEB´s urbanas, de las cuales 7 fueron catalogadas con muy alto grado de marginación, 18 con alto grado de marginación, 50 con grado medio de marginación, en las cuales se concentraban 232 mil 095 habitantes, que representan el 31.60% de la población urbana, situación que muestra la magnitud de la pobreza urbana.

En el norte del municipio fuera de la zona urbana, conforme a la información de Consejo Nacional de Población y Vivienda 2010 en la Delegación de Bocas comprende un grado alto y muy alto de marginación. En el índice alto se encuentra la Región Bocas, Cerritos Zavala, Loma Prieta, Mezquital y Macarenos; con índice muy alto la Región de la Melada, El Cascarón y La Manta.

Al año 2010, sobresalen por tamaño de población las siguientes localidades del municipio de San Luis Potosí, las cuales están identificadas por CONAPO como localidades con alta y muy alta marginación:

Tabla 91. Localidades con alto y muy alto grado de marginación de mil y más habitantes, 2010

Municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población total, 2010
San Luis Potosí	264	La Pila	6,722
San Luis Potosí	252	Escalerillas	4,778

Municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población total, 2010
San Luis Potosí	256	Fracción Milpillas	1,546
San Luis Potosí	394	Rinconada	1,382
San Luis Potosí	211	Fracción el Aguaje	1,325
San Luis Potosí	223	Cerritos de Zavala	1,203
San Luis Potosí	391	Pozuelos	1,094
San Luis Potosí	262	Peñasco	1,085
San Luis Potosí	393	Mesa de los Conejos	1,071
San Luis Potosí	235	El Jaralito	1,065

Fuente: elaboración propia, a partir de CONAPO (2010). Grado de marginación por localidad.

En el mapa siguiente se muestra la ubicación de las localidades y los AGEB según el grado de marginación (Ver mapa 65 del Anexo).

Acceso a sistemas de salud (público – privado)

En el municipio de San Luis Potosí el 86.01% de la población está afiliada en alguna institución de salud pública, mientras que, en Soledad de Graciano Sánchez, Villa de Reyes y Zaragoza, este indicador supera el 90% del total. Por el contrario, Cerro de San Pedro es el municipio metropolitano con el menor porcentaje de población derechohabiente (84.45%).

El IMSS es la institución con el mayor porcentaje de población afiliada en San Luis Potosí (INEGI, 2015), mientras que en el resto de la ZMSLP predominan los afiliados al seguro popular.

En el caso de la población no afiliada y que por ende, requiere acceder a servicios de salud privados, el porcentaje más alto de la ZMSLP lo registra Cerro de San Pedro con 15.13% de la población total, seguido de San Luis Potosí con 13.66% al año 2015.

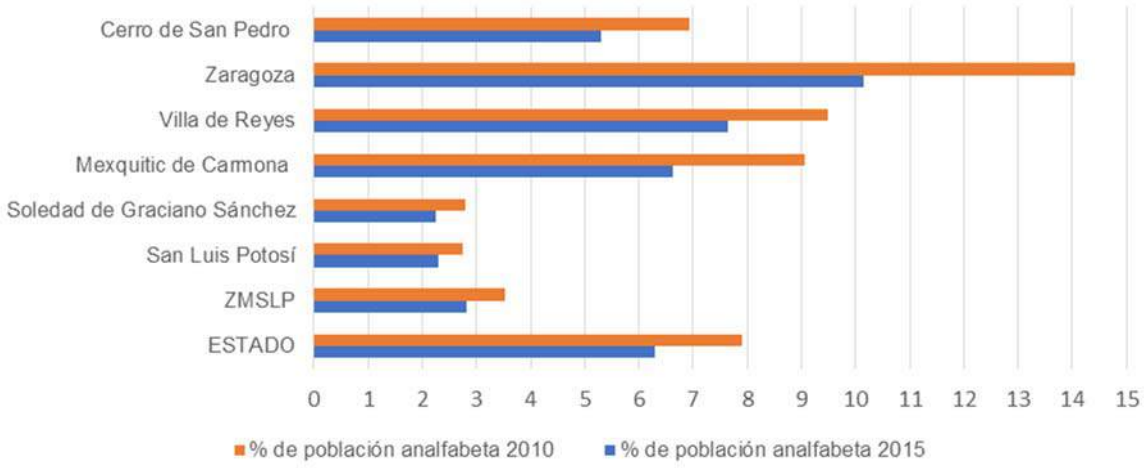
El objetivo 3 de Desarrollo Sostenible, establece que la cobertura universal de salud es fundamental para alcanzarlo, por lo anterior, incrementar el porcentaje de población afiliada a servicios de salud es fundamental para avanzar en el bienestar de la población de la ZMSLP y particularmente del municipio de San Luis Potosí.

Educación de calidad

El objetivo 4 de Desarrollo Sostenible es educación de calidad; se distingue a nivel mundial por haber registrado mayor progreso desde el año 2000, dado que la cantidad de niños que no asisten a la escuela disminuyó a casi la mitad a nivel mundial. También hubo aumentos significativos en el incremento de las tasas de alfabetización.

En la ZMSLP, a pesar de que se ha reducido el porcentaje de población analfabeta en el periodo 2010-2015, Zaragoza mantiene un 10.14% de la población total en esta condición. Por el contrario, Soledad de Graciano Sánchez y San Luis Potosí son los municipios que registran los menores porcentajes de población analfabeta (2.24% y 2.30% respectivamente.

Gráfico 18. Población de 15 años o más analfabeta, 2010-2015

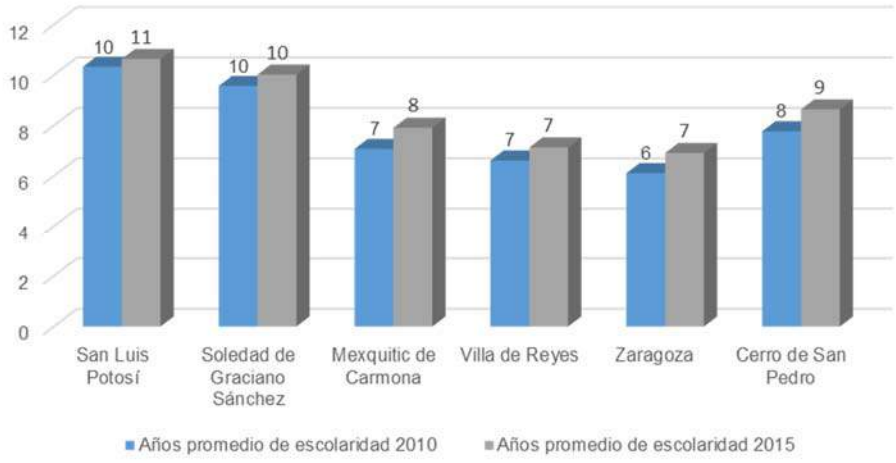


Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

Uno de los indicadores básicos del nivel educativo de la población y su potencialidad para avanzar hacia mejores condiciones de vida, es el número de años de escolaridad que logra alcanzar su población.

El municipio de San Luis Potosí se posiciona a nivel metropolitano y estatal, como el de mayor grado de escolaridad. Si bien este indicador muestra la fortaleza del municipio para retener a la población de 15 años o más, en gran medida por que concentra la oferta educativa de nivel medio superior y superior, por encima del nivel básico, es importante destacar que en el periodo 2010 – 2015, fue el municipio de la ZMSLP que menor crecimiento presentó en este ámbito, aumentando solo en 0.31% el grado promedio.

Gráfico 19. Promedio de años de escolaridad, 2010-2015



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

A nivel nacional, la entidad ocupa el lugar 22 de acuerdo al grado promedio de escolaridad al registrar 8.8 años de estudios equivalentes a secundaria tercero de secundaria.

En el estado de San Luis Potosí se han hecho esfuerzos significativos para alcanzar la cobertura universal en los niveles de la educación básica (primaria y secundaria). La información de la Encuesta

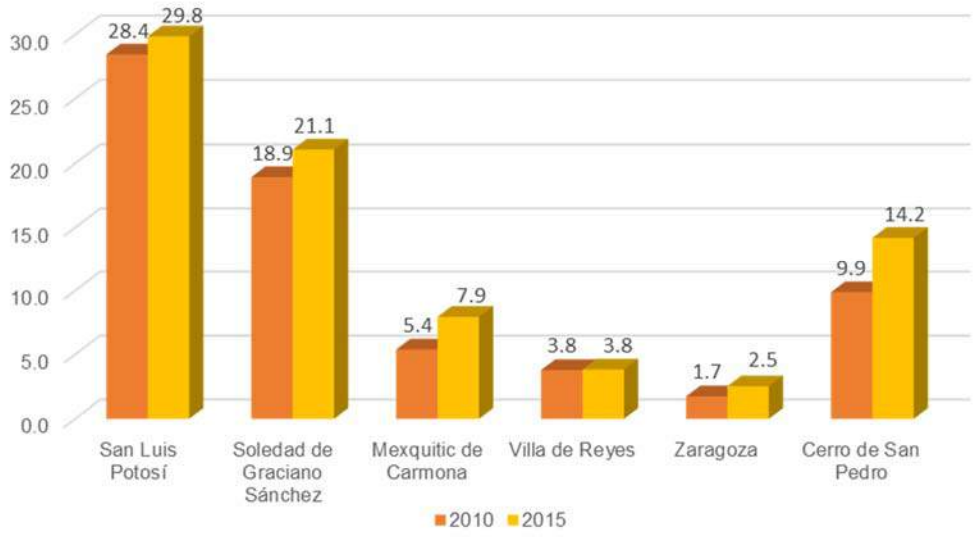
Intercensal corrobora este hecho y muestra que, en 2015, el 93.25% de la población de 15 años o más cuenta como mínimo con el nivel de escolaridad básico.

En el municipio de San Luis Potosí el porcentaje de población mayor de 15 años con nivel de escolaridad básico completo fue de 97.04% de acuerdo a INEGI, 2015, situándose como el municipio de mayor escolaridad a nivel estatal.

En cuanto a educación superior, el municipio de San Luis Potosí registró entre 2010 y 2015 un incremento de 27,111 personas de más de 15 años que cuentan con estudios de licenciatura o posgrado, mientras que a nivel estatal y metropolitano el incremento fue de 56,766 y 41,189 personas respectivamente.

Estos incrementos totales en la población de 15 años y más reflejan al municipio de San Luis Potosí y el resto de municipios de la ZMSLP, como bastiones educativos de la entidad. Del total del crecimiento estatal al 2015, el municipio de San Luis Potosí representa el 47.75%, a nivel metropolitano más de la mitad con un 65.82%. La ZMSLP en su conjunto representa casi tres cuartas partes del crecimiento en población con educación superior y posgrado con un 72.55%.

Gráfico 20. Crecimiento porcentual de la población de 15 años y más con educación superior y posgrado, 2010 – 2015

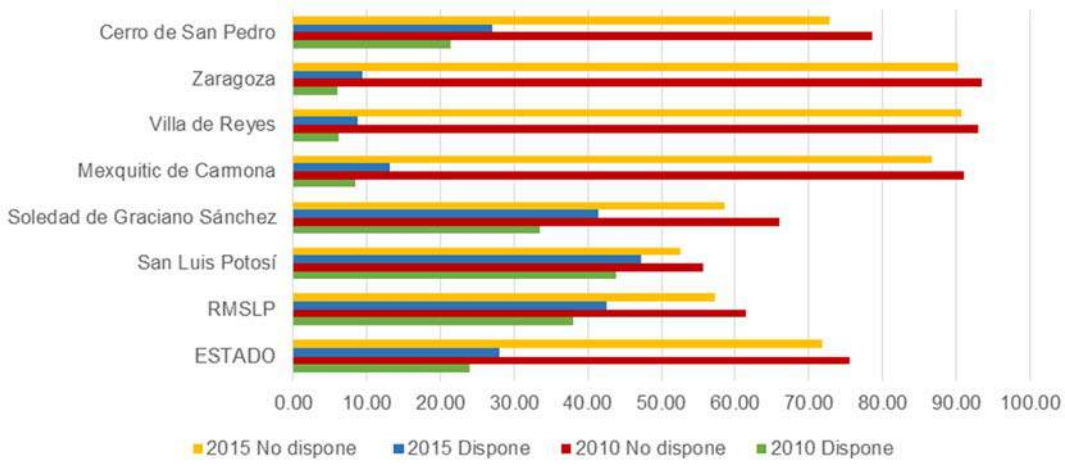


Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

El acceso a una computadora en el hogar contribuye a mejorar los resultados educativos pues permite el desarrollo de nuevas oportunidades de aprendizaje e inclusión de los estudiantes. El municipio de San Luis Potosí es un bastión tecnológico importante, respecto al acceso a computadora en los hogares, tanto a nivel estatal como en la ZMSLP. Con un total de 104,695 computadoras, San Luis Potosí alberga casi tres cuartas partes del total de computadoras en hogares de la zona metropolitana y el 53% de la totalidad del estado.

El siguiente gráfico detalla el porcentaje de disponibilidad de computadoras en el hogar respecto al periodo 2010 – 2015.

Gráfico 21. Porcentaje de disponibilidad de computadora en el hogar, 2015



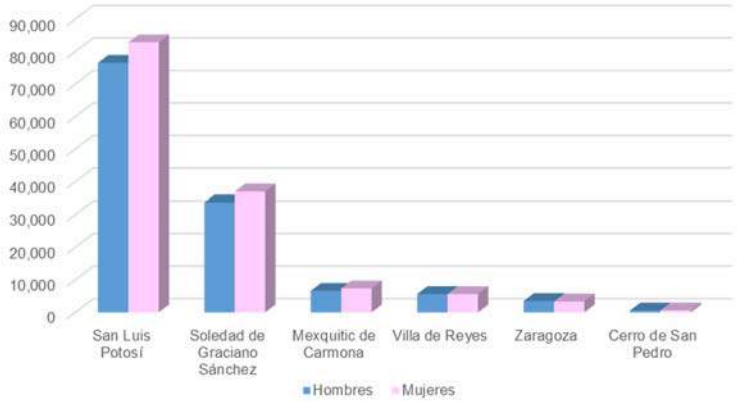
Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

Equidad de género

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 5: Igualdad de género, persigue poner fin a todas las formas de discriminación contra las mujeres y niñas no solo un derecho humano básico, sino que además es crucial para el desarrollo sostenible. Se ha demostrado una y otra vez que empoderar a las mujeres y niñas tiene un efecto multiplicador y ayuda a promover el crecimiento económico y el desarrollo a nivel mundial. (PNUD, 2016)

En el municipio de San Luis Potosí el 51.94% de la población de 15 años y más inscrita al nivel secundario es de género femenino y un 48.06% masculino, lo que muestra una inscripción equitativa con un ligero predominio de las mujeres en este sector educativo.

Gráfico 22. Inscripción equitativa en educación de nivel secundario, 2015



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

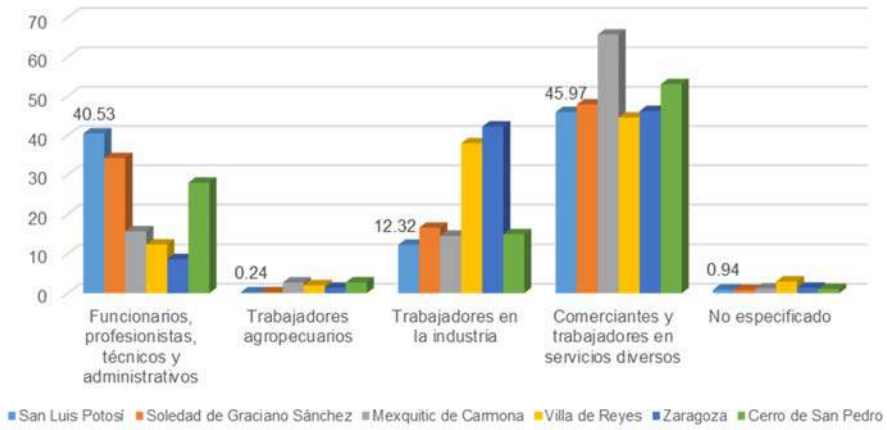
En cuanto a la participación de las mujeres en el mercado laboral, durante las últimas décadas se ha registrado un incremento sostenido en la tasa de participación femenina en el empleo. Esta tendencia se reconoce como parte de las transformaciones económicas que se han vivido en el contexto de la globalización y de sus principales efectos.

En este sentido al 2015, en el municipio de San Luis Potosí el 40.30% del total de la PEA está compuesta por mujeres, estando ocupada el 39.40% de esta. En cuanto a la división ocupacional, la población

dedicada al comercio y trabajo en servicios diversos y la compuesta por funcionarias, profesionistas, técnicos y administrativos representa poco más del 85% de las divisiones ocupacionales. Igualmente se destaca la prácticamente nula participación de las mujeres del municipio de San Luis Potosí dentro del campo, con apenas 350 dedicadas a este sector.

Dentro de los municipios de ZMSLP, el sector ocupacional en donde predomina la población de mujeres económicamente activas es en el comercio y trabajo en servicios diversos, así como los trabajos en la industria. A nivel general, los trabajos de tipo agropecuario no representan un impacto laboral dentro de la ZMSLP para las mujeres económicamente activas.

Gráfico 23. Porcentaje de mujeres según división ocupacional, 2015

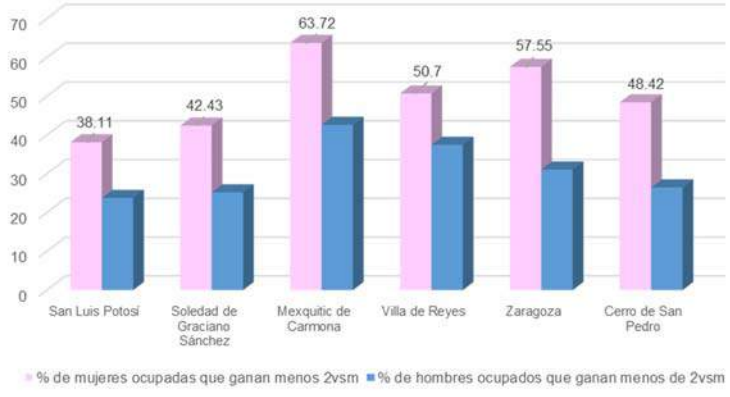


Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

El municipio de San Luis Potosí posee los porcentajes más bajos de la entidad respecto al total de la población ocupada de hombres y mujeres que gana menos de 2 salarios mínimos, aunque como en el resto de los municipios sigue visible una disparidad notoria en cuanto al ingreso entre hombres y mujeres.

Un 38.11% de las mujeres de la población ocupada del municipio percibe un ingreso inferior a los 2 salarios mínimos, mientras que de la población masculina solo menos de una cuarta parte (23.76%), percibe un ingreso inferior a esta línea. De los municipios de la ZMSLP, Mexquitic de Carmona enfrenta la mayor problemática en cuanto a equipar el ingreso entre hombres y mujeres, con 63.72% de mujeres por debajo del ingreso de dos salarios mínimos.

Gráfico 24. Porcentaje de población ocupada que gana menos de 2 vsm por sexo, 2015



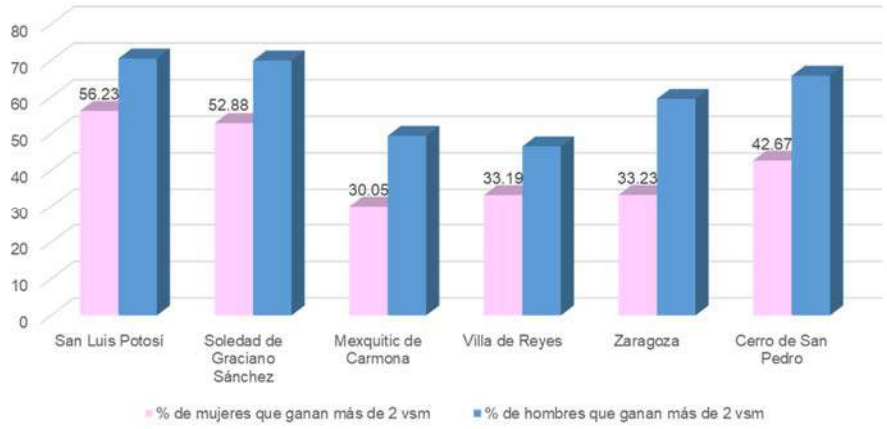
Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

Por otra parte, se encuentra la población ocupada que percibe más de dos salarios mínimos que en el caso de la población femenina del municipio de San Luis Potosí representa el 56.23%, mientras que en los hombres el porcentaje es superior con más del 70%.

Junto con el municipio de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez es apenas el segundo municipio de todo el estado en donde más del 50% de las mujeres superan ingresos mayores a los dos salarios mínimos. En el caso de los hombres la ZMSLP alberga a 4 de los únicos 5 municipios que superan esta línea de ingreso, destacando nuevamente San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez con un porcentaje por encima del 70%.

Lo anterior evidencia una disparidad clara en cuanto al ingreso, ya que si bien en los dos municipios que concentran al 93.63% del total de la población ocupada, más del 50% de las mujeres rebasan el ingreso mayor a dos salarios mínimos, la diferencia continúa siendo abismal ante poco más de un 70% de hombres por encima de esta línea ingreso.

Gráfico 25. Población ocupada que gana más de 2 vsm según sexo, 2015



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

Acceso al agua limpia y saneamiento

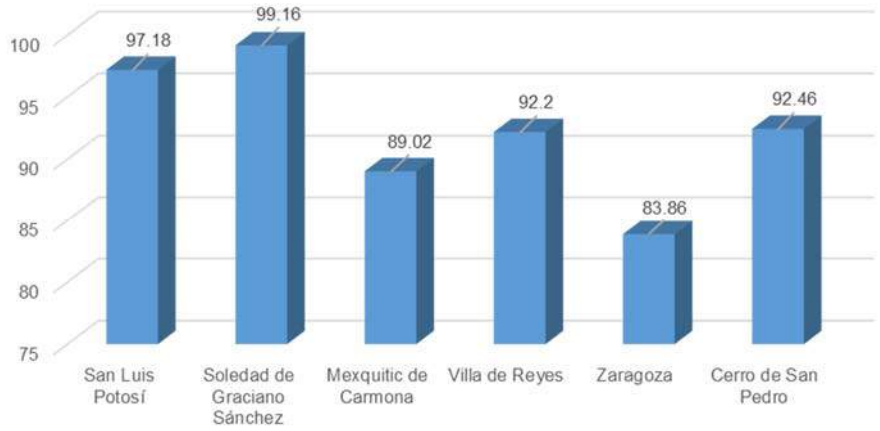
El abastecimiento de agua en las viviendas se encuentra directamente relacionado con la calidad de vida de la población según el objetivo 5 del Desarrollo Sostenible. De acuerdo con ONU Hábitat[37], el acceso al agua y al saneamiento es un derecho humano fundamental e irrenunciable, estrechamente relacionado con la dignidad humana y es vital para la satisfacción de sus necesidades básicas.

Al año 2015, la cobertura de agua potable era 90% del total de viviendas particulares habitadas. Traducido en números absolutos implica 635,964 de las 709,959 viviendas del estado que cuentan con este servicio básico.

Pese a que a nivel estatal existen rezagos de poco más del 10% viviendas pendientes de acceso al agua potable, en su conjunto en la ZMSLP, solo el 3.05% sufren de esta condición. En el municipio de San Luis Potosí se tiene una cobertura de 97.18% de las viviendas en esta condición.

[37] ONU Hábitat (2015). “El derecho humano al agua y al saneamiento”.

Gráfico 26. Viviendas particulares habitadas con acceso a agua potable, 2015

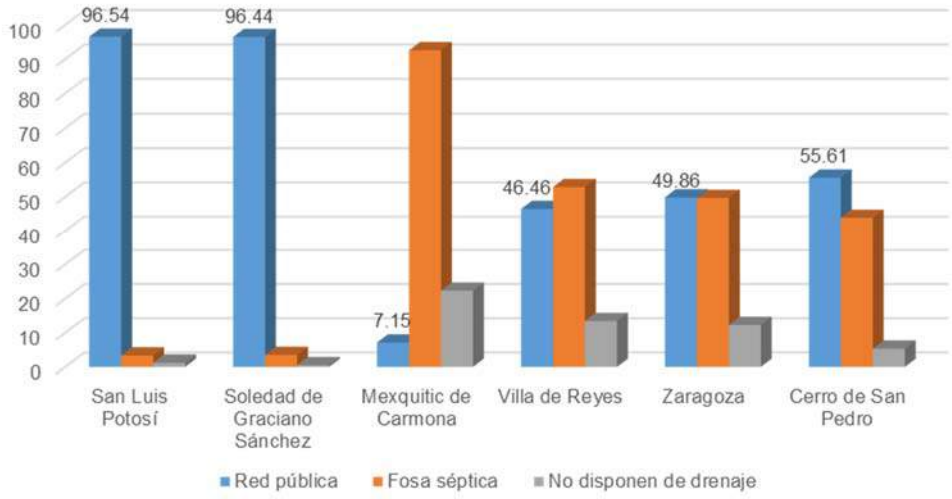


Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

Para contar con condiciones de habitabilidad básica es necesario un destino de desalojo de agua drenada adecuado, manteniendo una ampliación constante a su cobertura y garantizando el correcto desecho de estos residuos. Este rubro resulta una tarea pendiente para la Entidad, ya que, a nivel nacional, solo por detrás de Oaxaca y Guerrero, se ubica como el tercer estado de menor cobertura de drenaje en viviendas particulares habitadas.

La ZMSLP en su conjunto cuenta con un bajo porcentaje de viviendas que no cuenta con drenaje. En el municipio de San Luis Potosí el 96.54% de las viviendas cuentan con el servicio.

Gráfico 27. Viviendas particulares habitadas con disponibilidad de drenaje, 2015



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

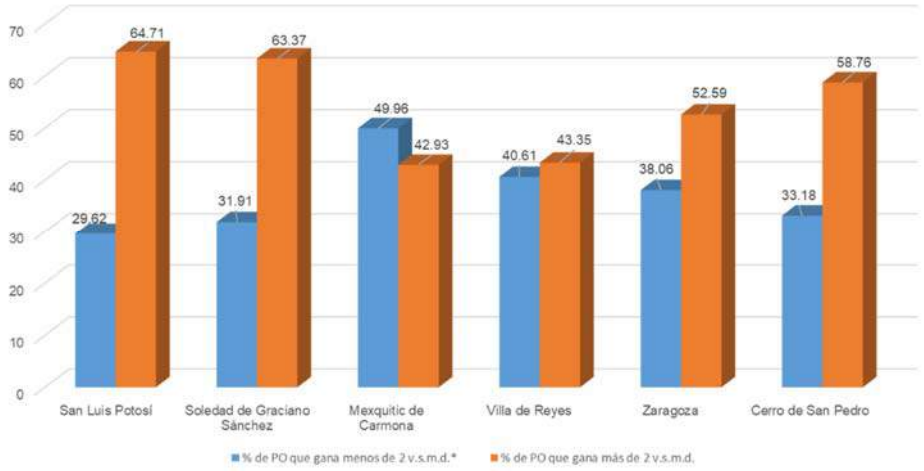
Desigualdad social

El objetivo 10 de Desarrollo Sostenible es la reducción de las desigualdades, medido por medio de la desigualdad en el nivel de ingreso de la población. A nivel mundial, la tendencia es que el 10% de los más ricos se quedan con hasta el 40% del ingreso mundial total, mientras que el 10% más pobre solo obtiene entre el 2 y 7% del ingreso total. (PNDU, 2016)

En el municipio de San Luis Potosí, el Coeficiente de Gini, que mide las brechas en la distribución general del ingreso, presentó en 2015 un valor de 0.40 (un resultado cercano a cero indica mayor igualdad). Para el mismo año, registro un grado de Alta cohesión social. El análisis de estos indicadores es fundamental para conocer las condiciones de precariedad que prevalecen en el municipio, su impacto en el crecimiento económico, en la creación de capital social y en la formación de redes de solidaridad, cooperación y acción colectiva.

La evolución del nivel de ingreso se constituye como un indicador para medir la desigualdad que pudiera generan las condiciones del mercado laboral y su impacto en el bienestar social de la población. La población con los mayores niveles de ingreso de la ZMSLP se localiza en San Luis Potosí (64.71%) y Soledad de Graciano Sánchez (63.37%).

Gráfico 28. Población ocupada por nivel de ingreso, 2015



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.
Nota: *vsmd = veces el salario mínimo diario.
Nota: Los porcentajes de vsmd puede no sumar el 100% debido al restante que no especifico sus ingresos.

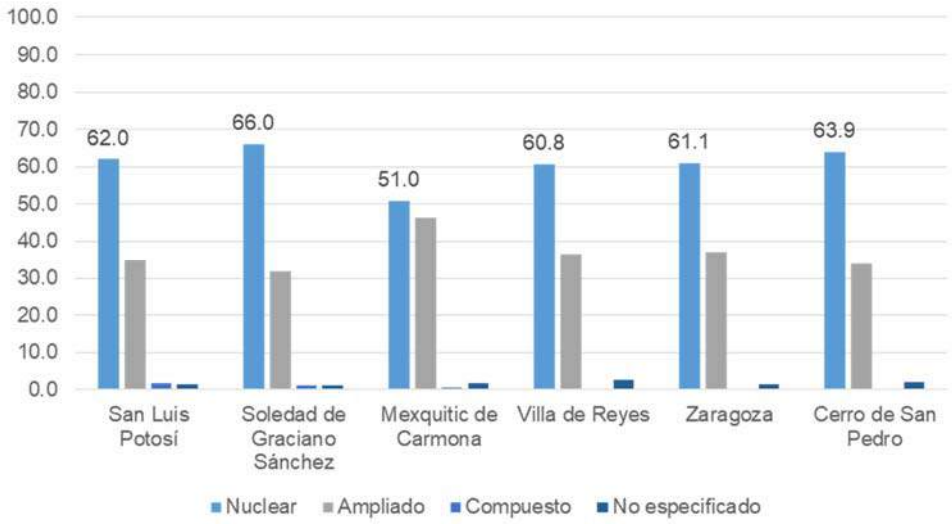
Equilibrar la brecha entre la población que recibe mayor ingreso y los que reciben menos es uno de los principales retos que debe afrontar no solo el municipio de San Luis Potosí, sino el resto de los que integran la ZMSLP.

Situación de los hogares[38]

San Luis Potosí es uno de los municipios de mayor cantidad de población en hogares no familiares a nivel estatal. Lo que destaca esta cifra es la amplia cantidad de personas, cerca del 23%, habitando hogares de tipo “corresidente”, es decir sin ninguna relación. A nivel estatal se alza como el municipio con mayor tipo de hogares de este tipo en la entidad.

[38] De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, los hogares se clasifican en familiares y no familiares. Un hogar familiar es aquel en el que al menos uno de los integrantes tiene parentesco con el jefe o jefa del hogar. Éstos a su vez se dividen en hogar: nuclear formado por el padre, madre e hijos o un solo progenitor con hijos; las parejas sin hijos también constituye un hogar nuclear; ampliado, formados por un hogar nuclear más otros parientes (tíos, primos, hermanos, suegros, etc.); y compuesto, constituido por un hogar nuclear o ampliado, más personas sin parentesco con el jefe del hogar. Por otra parte, un hogar no familiar se refiere a aquel donde ninguno de los integrantes tiene parentesco con el jefe o jefa del hogar y se divide en: hogar unipersonal y corresidente, formado por dos o más personas sin relaciones de parentesco.

Gráfico 29. Tipo y clase de hogares (porcentaje), 2015



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Encuesta Intercensal 2015.
*Nota: La suma de los porcentajes totales podría no sumar el 100% debido a la población que no especifico su tipo y clase de hogar.

Grupos en situación de vulnerabilidad

Durante la última década, los grupos en situación de vulnerabilidad, ocupan un espacio creciente en la agenda de las políticas públicas. El concepto de vulnerabilidad se aplica a aquellos sectores o grupos de la población que por su condición de edad, sexo, estado civil y origen étnico se encuentran en alguna condición de riesgo que les impide incorporarse al desarrollo y acceder a mejores condiciones de bienestar.

Personas en situación de pobreza extrema

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2012), las personas en situación de pobreza extrema tienen tres o más carencias sociales: educación, salud, seguridad social, vivienda, servicios básicos y alimentación; y su ingreso es menor al valor de la canasta alimentaria.

En el 2018 el estado de San Luis Potosí tenía 207 600 personas en situación de extrema pobreza, con un promedio de carencias de 3.4. En el 2010, el municipio de San Luis Potosí tenía un índice de pobreza extrema de 2.9, el más bajo en el estado.

Mujeres

La Declaración Universal de Derechos Humanos reafirma igualdad de derechos sin distinción de sexo, sin embargo, las mujeres se encuentran en una situación de discriminación, dificultado su participación en la vida política, social, económica y cultural, repercutiendo en su bienestar (ONU, 1979).

Niños, niñas y adolescentes

El derecho de los niños, niñas y adolescentes a una educación de calidad es un aspecto fundamental para el desarrollo de cada territorio. En el municipio de San Luis Potosí, se han alcanzado importantes logros en los últimos años pues su población en edad de asistir a la escuela en el nivel básico pasó de 88.67% en 2010 a 91.34% en 2015.

Tabla 92. Porcentaje de población de 3 a 14 años que asiste a la escuela, 2010-2015

ESTADO/ZM/Municipio	2010	Porcentaje de condición de asistencia escolar		2015	Porcentaje de condición de asistencia escolar	
	Población total de 3 a 14 años	Asiste	No asiste	Población total de 3 a 14 años	Asiste	No asiste
ESTADO	641,805	88.25	11.01	633,882	92.13	7.58
ZMSLP	274,414	87.48	11.64	276,628	91.39	8.10
San Luis Potosí	172,239	88.67	10.53	170,805	91.34	8.41

Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015.

Personas adultas mayores

En 2010 el porcentaje de población mayor de 65 años en el municipio de San Luis Potosí fue de 5.78%, cifra que para el año 2015 se incrementó a 7.34%, siendo el incremento más alto de los municipios de la ZMSLP en ese lapso de cinco años.

El incremento más alto en números absolutos a nivel metropolitano fue para el municipio de San Luis Potosí con un total de 15,830 personas que ingresaron a esta línea de edad.

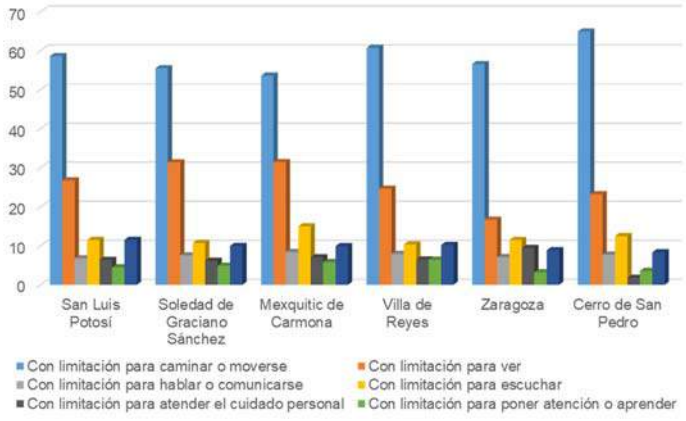
En términos de acceso a los servicios de salud, al año 2010 el municipio de San Luis Potosí registro una cobertura del 82.74% de derechohabiencia para la población de 65 años y más, destacando por encima del promedio estatal de cobertura de derechohabiencia de 75.28%, así como situándose como el municipio de mayor condición de este servicio de toda la ZMSLP.

Personas con discapacidad

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la discapacidad es un término general que abarca deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales (OMS, 2017).

Las personas con discapacidad suelen tener menos oportunidades económicas, acceso limitado a la educación, tasas de pobreza más altas y son más a menudo víctimas de violencia. De acuerdo con datos del INEGI, en 2010 el 4.39% de la población mayor de 12 años del municipio de San Luis Potosí (26,068 personas) reportaron tener al menos una discapacidad (Ver Gráfico 31).

Gráfico 30. Población de 12 y más años de edad de acuerdo a su condición de discapacidad, 2010



Fuente: elaboración propia, a partir de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Nota: La suma de los distintos tipos de limitación en la actividad puede ser mayor al total por aquella población que tiene más de una limitación.

Pueblos y comunidades indígenas

De acuerdo con la base de datos del catálogo de localidades indígenas[39], del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, el estado de San Luis Potosí cuenta con una población indígena de 361,653 habitantes al año 2010, cifra que lo sitúa como el décimo estado de mayor población de este tipo a nivel nacional.

El estado de San Luis Potosí cuenta con 14 municipios clasificados como “Municipios Indígenas”. El municipio de San Luis Potosí es el de mayor clasificación de los seis que componen la ZMSLP, con una población indígena total de 10,041 habitantes se clasifica como “Municipio con presencia indígena”.

Algunos de los pueblos originarios establecidos en el territorio municipal son: Tenek, Náhuatl, Mixteco, Triqui, Huachichil, Mazahua, Otomí y Wixarika.

Personas de la comunidad de la diversidad sexual (LGBTTTI+)

La diversidad sexual hace referencia a las diferentes expresiones y formas de relacionamientos sexuales entre las personas, es decir, a las identidades de género no normativas. Las personas de la comunidad LGBTTTI+ tienen los mismos derechos, sin embargo, existe discriminación, exclusión, estigmatización y violencia (INE, 2019).

Migrantes y solicitantes de asilo

Existe el termino de movimientos mixtos que engloba los diferentes flujos de personas que se desplazan de un lugar a otro de manera irregular, por diferentes motivos, principalmente en la búsqueda de una vida mejor. Los movimientos mixtos pueden incluir migrantes, personas solicitantes de asilo y refugiados, debido a esto se consideran personas en situación de vulnerabilidad, por encontrarse expuestos (ACNUR, 2019).

Personas privadas de su libertad

Son personas privadas de su libertad mayores de 18 años y más, procesadas o sentenciadas por delitos del fuero común o federal que se encuentran en cetros de reinserción social.

Según INEGI, en el 2016 el 67.6% de la población privada de su libertad tenía entre 18 y 39 años de edad, de las cuales el 7.7% no sabía leer ni escribir, del 92.3% restante el 75.7% contó con estudios de educación básica. En el estado, el 69.5% de la población privada de su libertad en el 2016 tuvo dependientes económicos, de los cuales el 64% tenían hijos que dependían de ellos y ellas.

Personas en situación de calle

Son aquellos grupos o personas excluidos socialmente, que sobreviven con sus propios recursos en medio de las adversidades, muchas de estas personas carecen de documentos oficiales que les impide acceder a programas sociales lo asistencia médica, además de que no se les reconoce sus derechos en igualdad de condiciones (INE, 2019).

Las personas en situación de pobreza sufren discriminación a causa de su pobreza, como indiferencia, rechazo, maltratos, violencia entre otras.

[39] Disponible en: http://www.cdi.gob.mx/localidades2010-gobmx/

IV.3.3.4 Patrimonio natural, cultural y arquitectónico

Patrimonio natural

Por patrimonio natural se entiende el conjunto de monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Incluye las formaciones geológicas y fisiográficos y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural (UNESCO, 2014).

De acuerdo con la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí[40], las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento fundamental en la conservación y protección de la biodiversidad. Hoy en día, el Estado de San Luis Potosí, cuantifica cinco áreas naturales federales y doce áreas estatales (SEGAM, 2019).

Tabla 93. Áreas naturales protegidas federales y estatales, 2019

Área natural protegida	Municipio	Importancia cultural	Problemas que presenta
Federal			
Parque Nacional Gogorrón	Villa de Reyes, 38,010 ha	Valor ambiental Es un área de recarga significativa de acuíferos y una zona única al contar con crecimiento de bosques en suelos de roca de riolita fracturada. Valor paisajístico El Parque se destaca por sus atributos estéticos que definen el paisaje escénico del municipio	1. El crecimiento desordenado y la expansión de la zona industrial, ejerce presión sobre el parque (CienciaMx Noticias, abril 2018) 2. Degradación paisajística por extracción de cantera y límites del parque no están bien georreferenciados (CienciaMx Noticias, abril 2018)
Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álvarez	Zaragoza, Armadillo de los Infante y San Nicolás Tolentino, 16,900 ha	Valor ambiental Funge como corredor ecológico y como sitio de estancia temporal para especies migratorias. Por las características del relieve, contribuye a la recarga de los mantos freáticos que son fuentes de agua para pobladores de la región y abrevaderos para fauna silvestre Valor científico Zona única para el estudio de especies endémicas por parte de IES y centros de investigación	1. No cuenta con plan de manejo aprobado, solo existe un documento preliminar 2. Deforestación y contaminación ambiental en manantiales y flora de la Sierra por la empresa Cal Química Mexicana de Grupo Calidra (Diario Plano Informativo, marzo 2019)
Estatal			

[40] Publicada en el DOF el 15 de diciembre de 1999. Ultima reforma 12 de abril de 2019