



Orgullo y
Compromiso
Cumplido

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO GUANAJUATO 2040

CONSTRUYENDO EL FUTURO

DIMENSIÓN
MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO
GUANAJUATO
2040
CONSTRUYENDO
EL FUTURO

Introducción

El desarrollo no es algo en que se pueda pensar de forma abstracta, su planificación está ligada indisolublemente al espacio del territorio, con sus características físicas, naturales y sociales, así como sus diversas escalas. Es el territorio el soporte que contiene las condiciones y necesidades de hombres y mujeres, y su relación integral para el desarrollo, para avanzar hacia sociedades más igualitarias, solidarias y cohesionadas que consideren la igualdad de derechos, medios, capacidades y acceso a resultados como eje transversal.¹

En el ámbito del espacio local, el proceso de desarrollo territorial se caracteriza por la preeminencia de las decisiones de las y los actores locales; es el lugar más próximo donde se expresan las necesidades de los ciudadanos y mediante el cual es posible valorar las potencialidades e identidades territoriales.

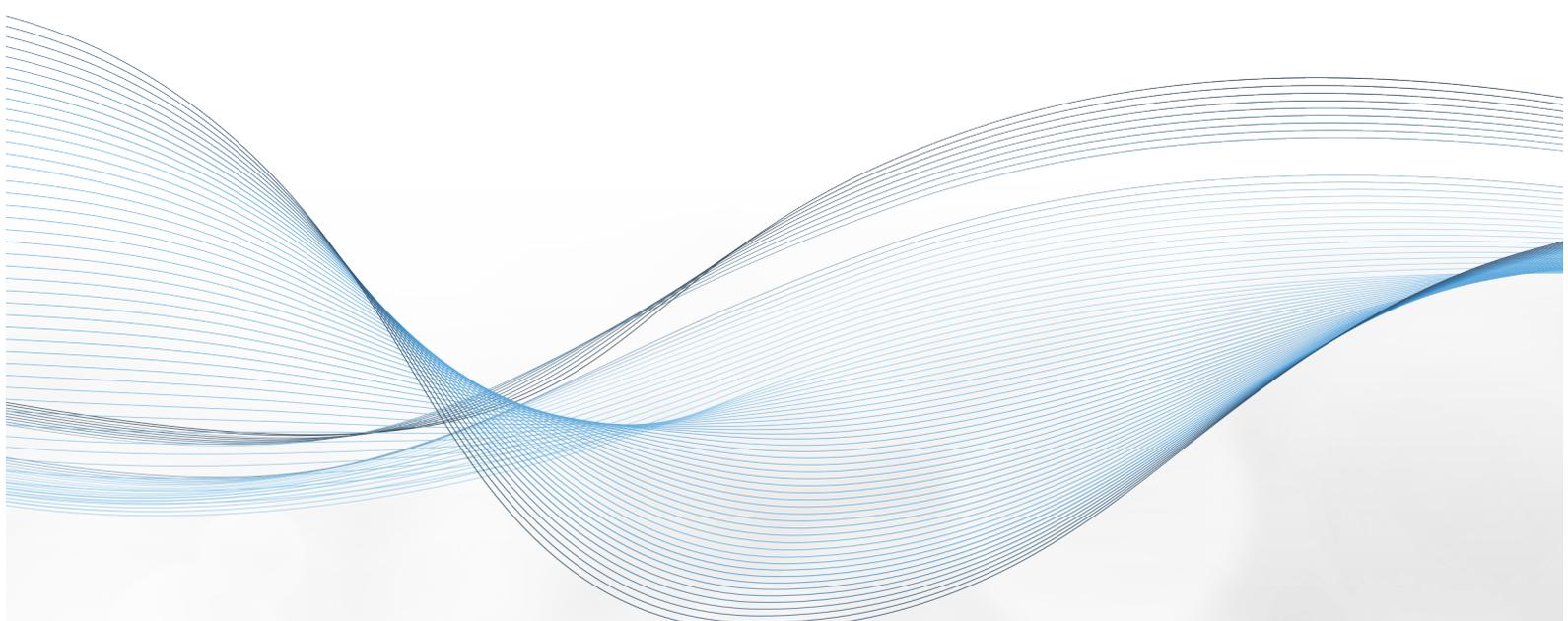
Para contribuir a hacer realidad las condiciones propicias para una planificación territorial con perspectiva de género es necesario: garantizar la participación activa e igualitaria de hombres y mujeres en la planificación y puesta en práctica de las intervenciones de desarrollo, tomando en cuenta las diferentes capacidades e intereses de ambos; proporcionar medidas y servicios de apoyo (financieros, de infraestructura, comerciales, de formación, etcétera) que sean igualmente accesibles para mujeres y hombres y que respondan a sus diferentes necesidades; satisfacer las necesidades e intereses por medio del diseño y distribución de las intervenciones de desarrollo que tengan en cuenta sus diferentes necesidades.²

Bajo esta perspectiva de análisis propositiva centrada en la titularidad de los derechos y la autonomía de las mujeres como base para la igualdad de género y el desarrollo sostenible, el cual **sin igualdad de género no es desarrollo ni es sostenible**,³ los temas que se desarrollarán en esta dimensión son (1) agua y medio ambiente y (2) cuestiones de territorio, como desarrollo urbano, movilidad e infraestructura para el desarrollo.

¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas (2016). Territorio e igualdad, Planificación del desarrollo con perspectiva de género, manual 4.

² Massolo, A. (2006). El desarrollo local en la perspectiva de género". Agricultura, Sociedad y Desarrollo, vol. 3 (1), pp. 1-18. Recuperado de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360533075001>>.

³ Bárcenas, A. (julio 2016, Santiago de Chile). Comunicados/Retos regionales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



A. Diagnóstico

Dimensión 3. Territorio y Medio Ambiente

¿Dónde estamos?

Elementos de diagnóstico

Los elementos de diagnóstico que se presentan a continuación han surgido de la revisión de la información estadística de diversas fuentes, tanto oficiales como procedentes de organizaciones de la sociedad civil, y han sido trabajados por el personal de las dependencias y entidades de la administración pública estatal en coordinación con el Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, Iplaneg.

3.1 MEDIO AMBIENTE

El desarrollo sostenible definido como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades"⁴, se enfoca en la utilización y control de sus propios recursos naturales.⁵

En Guanajuato, la conciencia de que es necesario preservar y mantener el medio ambiente se refleja en la colaboración dinámica establecida entre los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales, ONG, la comunidad científica y el sector privado; considerando que proteger el medio ambiente debe ser parte de todas las actividades de desarrollo económico y social, pues si no se protege el medio ambiente no se podrá alcanzar el desarrollo.

3.1.1 El tema del agua en Guanajuato

La humanidad a lo largo de su historia ha dependido de la disponibilidad, calidad y cantidad de agua, para el desarrollo de actividades, las cuales permitan tener una mejor calidad de vida, siendo este recurso indispensable para la subsistencia. México recibe anualmente 1,449,471 millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. De esta cifra, se estima que 72.5% pasa por un proceso de evapotranspiración y regresa a la atmósfera; 21.2% escurre por ríos o arroyos, y 6.3% restante se infiltra en el subsuelo de forma natural y recarga los mantos acuíferos. Tomando en cuenta los flujos de salida (exportaciones) y de entrada (importaciones) de agua de los países vecinos, el país cuenta anualmente con 446,777 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable, también denominada **disponibilidad natural media** (Comisión Nacional del Agua, Conagua, 2016).

⁴ Definición empleada por primera vez en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la Organización de las Naciones Unidas, creada en 1983.

⁵ Centro de Información de las Naciones Unidas. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Recuperado de <<http://www.cinu.mx/temas/medio-ambiente/medio-ambiente-y-desarrollo-so/>>.

Por otra parte, el crecimiento poblacional y la industrialización han dado como resultado un incremento poblacional, lo cual aumenta el desarrollo de nuevos asentamientos humanos cuyos servicios incluyen el abastecimiento de agua potable y la demanda de alimentos; lo anterior se acentúa en los municipios del corredor industrial, dando pauta al crecimiento de localidades con una población superior a los 5,000 habitantes; lo cual a su vez se refleja en un aumento en la producción agrícola –una de las actividades con mayor consumo de agua–.

Los problemas del agua en el estado de Guanajuato son el mejor ejemplo de lo insustentable que resulta extraerla de los mantos acuíferos (los cuales cada vez están más sobreexplotados y a una mayor profundidad), así como el gasto (de energía y recursos económicos) que implica proyectos de gran magnitud para conducirla desde otros estados.

El caso de Guanajuato se puede resumir de la siguiente manera: en la década de los cincuenta, a raíz de la construcción de las presas Solís e Ignacio Allende (La Begoña); de la refinería y la termoeléctrica en Salamanca, y del impulso a las actividades agroindustriales, se desató un proceso de concentración demográfico y actividades económicas muy importantes.

Sin embargo, las características climáticas del estado de Guanajuato y la creciente demanda han limitado la disponibilidad del agua superficial, por lo cual se ha recurrido de forma masiva a la extracción subterránea, convirtiéndose ésta en la principal fuente de abastecimiento del estado, lo cual trajo fuertes presiones ambientales como procesos de generación de contaminantes y explotación de los recursos más allá de su capacidad.

A pesar de que se han aplicado planes de manejo de agua específicamente por acuífero, la creciente población provoca que la urbanización se eleve, a la par que impacta directamente en los recursos naturales; esto implica un incremento en los alimentos, menos agua y tierras de cultivo, lo cual requiere cambiar enfoques de consumo y producción sostenibles.

Ante este panorama es indispensable impulsar acciones encaminadas a mejorar el uso y aprovechamiento del recurso hídrico del estado. Por ello, es importante seguir impulsando los actuales Programas Operativos de Manejo Sustentable de los Acuíferos, POMSA, del estado, que tienen como objeto operativizar los planes de manejo que permitan establecer los mecanismos de concertación y gestión a corto y mediano plazo en el estado de Guanajuato.

La gestión eficaz del agua y el saneamiento dependen de la participación de diversos actores interesados, por lo que resulta importante dentro de la misma gestión del agua la participación de los Consejos Técnicos de Aguas, como pilar fundamental y enlace entre usuarios y autoridades.

3.1.1.1 Situación actual del agua en Guanajuato

Distribución del recurso del agua en el estado de Guanajuato

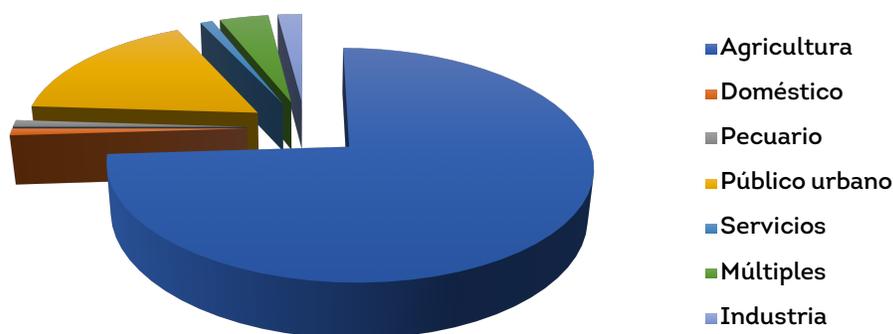
La competencia por el uso del agua entre los diferentes sectores consumidores de cualquier región está determinada por los diferentes tipos de consumidores –usuarios– y por la baja y decreciente disponibilidad del recurso. Con base en la clasificación hecha por la Comisión Nacional del Agua, Conagua, la mayor parte del territorio del estado de Guanajuato pertenece a la región hidrológico-administrativa de Lerma-Santiago-Pacífico, la cual fue clasificada con un grado de presión alto sobre el recurso hídrico durante 2015 –se considera que si el porcentaje es mayor a 40% se ejerce un grado de presión alto o muy alto sobre el recurso– y ocupó el segundo lugar como la región hidrológico-administrativa con mayor densidad de población (Comisión Nacional del Agua, Conagua, 2016).

Tabla III.1. Estatal. Distribución de títulos de concesión por uso, 2015

USO	PORCENTAJE
Agricultura	74%
Doméstico	1%
Pecuario	1%
Público urbano	17%
Servicios	1%
Múltiples	4%
Industria	2%

Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato con base en información de la Comisión Nacional del Agua. Nota: Un título de concesión puede contener más de un aprovechamiento.

Gráfica III.1. Estatal. Distribución de títulos de concesión por uso, 2017



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato con base en información de la Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del Registro Público de Derechos de Agua.

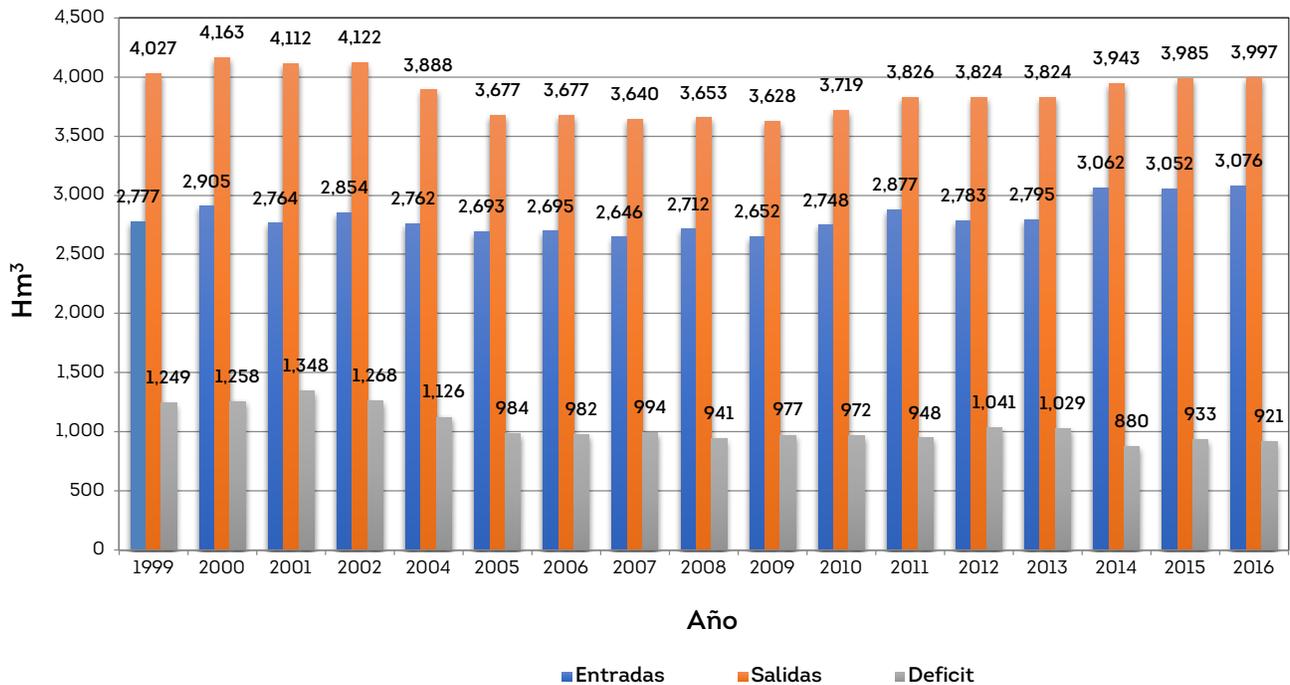
Aguas subterráneas

La ubicación estratégica del estado de Guanajuato favoreció la instalación de diversos sectores productivos, entre éstos destaca principalmente el agrícola, ya que genera un aprovechamiento creciente de los recursos

naturales, entre ellos el agua, y los acuíferos son la principal fuente de abastecimiento de la entidad. La regionalización del agua subterránea está delimitada por 20 acuíferos, y mediante la información generada en el estado se calcula un balance de aguas; asimismo, mediante las mediciones piezométricas se obtiene el nivel estático de los mismos.

Este balance indica que para el 2016 existe una diferencia entre la extracción y la recarga de 921 hm³, asimismo se advierte que el abatimiento de los acuíferos continúa. No obstante, se observa por medio de los balances que el déficit muestra una leve tendencia a la baja en los años recientes, y este último a partir de 2005 muestra un comportamiento sostenido.

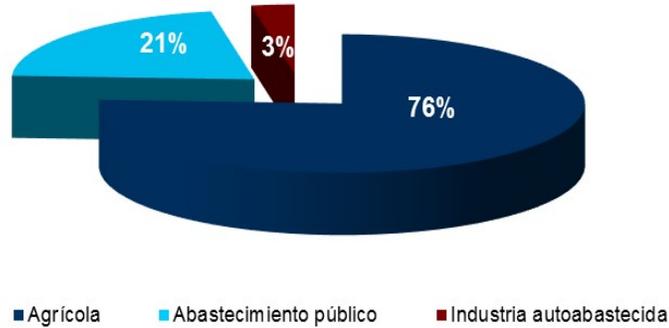
Gráfica III.2. Estatal. Comportamiento del balance hídrico anual, 1999-2016



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

Gráfica III.3. Estatal. Clasificación del aprovechamiento de agua subterránea por uso, 2017

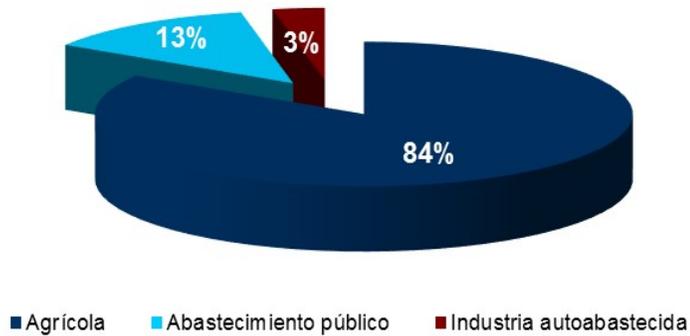
Clasificación del uso de 15,378 aprovechamientos activos



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

Gráfica III.4. Volúmenes de extracción agua subterránea por uso, 2017

Clasificación de 4,008 Mm³ de extracción anual de aprovechamientos activos



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

En el estado se estima que existen alrededor de 15,378 aprovechamientos activos, de los cuales el uso agrícola representa 76%, el abastecimiento público 21% y la industria autoabastecida 3%; por otra parte se estima una extracción de 4,008 millones de metros cúbicos de forma anual; de los cuales 84% lo extrae el uso agrícola, 13% corresponde al abastecimiento público y 3% a la industria autoabastecida.

Mapa III.1. Estatal. Profundidad del nivel estático, 2017



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

Aguas superficiales

El mayor aprovechamiento se realiza dentro de la cuenca Lerma Chapala, donde se asienta la mayoría de la población, además de los principales sectores productivos, siendo el más importante el agrícola. No obstante, el volumen de aguas superficiales generado en esta cuenca es insuficiente para satisfacer las demandas comprometidas, ya que el estado produce $1,392 \text{ hm}^3$ de escurrimiento con demandas de $1,581 \text{ hm}^3$, de lo cual resulta una diferencia de 189 hm^3 .

En cuanto a la región del Pánuco, se tiene que la cuenca del río Santa María aporta $11,325 \text{ km}^2$, aproximadamente, y genera en promedio un volumen anual de 564.18 hm^3 ; cabe señalar que Guanajuato, con

37% del área de la cuenca de aportación, genera un volumen medio anual del orden de los 151 hm³, que representa una aportación del estado cercana a 27% en la generación de los escurrimientos de la cuenca.

Usos del agua

Sector agrícola

Guanajuato es una de las entidades agrícolas más importantes del país y una de las primeras por la gran diversidad de cultivos. La cantidad agrícola es muy dinámica en cuanto a superficie y cultivos establecidos, debido a los cambios en el uso del suelo, el crecimiento urbano, la migración, los aspectos económicos – precio de los productores– y la distribución del agua superficial que se realiza cada año.

Las fuentes de agua en Guanajuato son diversas: precipitación pluvial, superficiales –lagos, ríos, presas, pequeños cuerpos de agua– y alternativas –agua tratada–. En el estado se establecen cultivos bajo dos regímenes de humedad: riego y temporal. El agua de riego proviene de dos fuentes: agua superficial, que corresponde al agua almacenada en las presas, y agua del subsuelo –subterránea–, la cual se obtiene mediante bombeo; mientras que la agricultura de temporal se sustenta únicamente con la humedad proveniente de las lluvias.

La superficie sembrada bajo la modalidad de riego se divide en tres Distritos de Riego, DR:

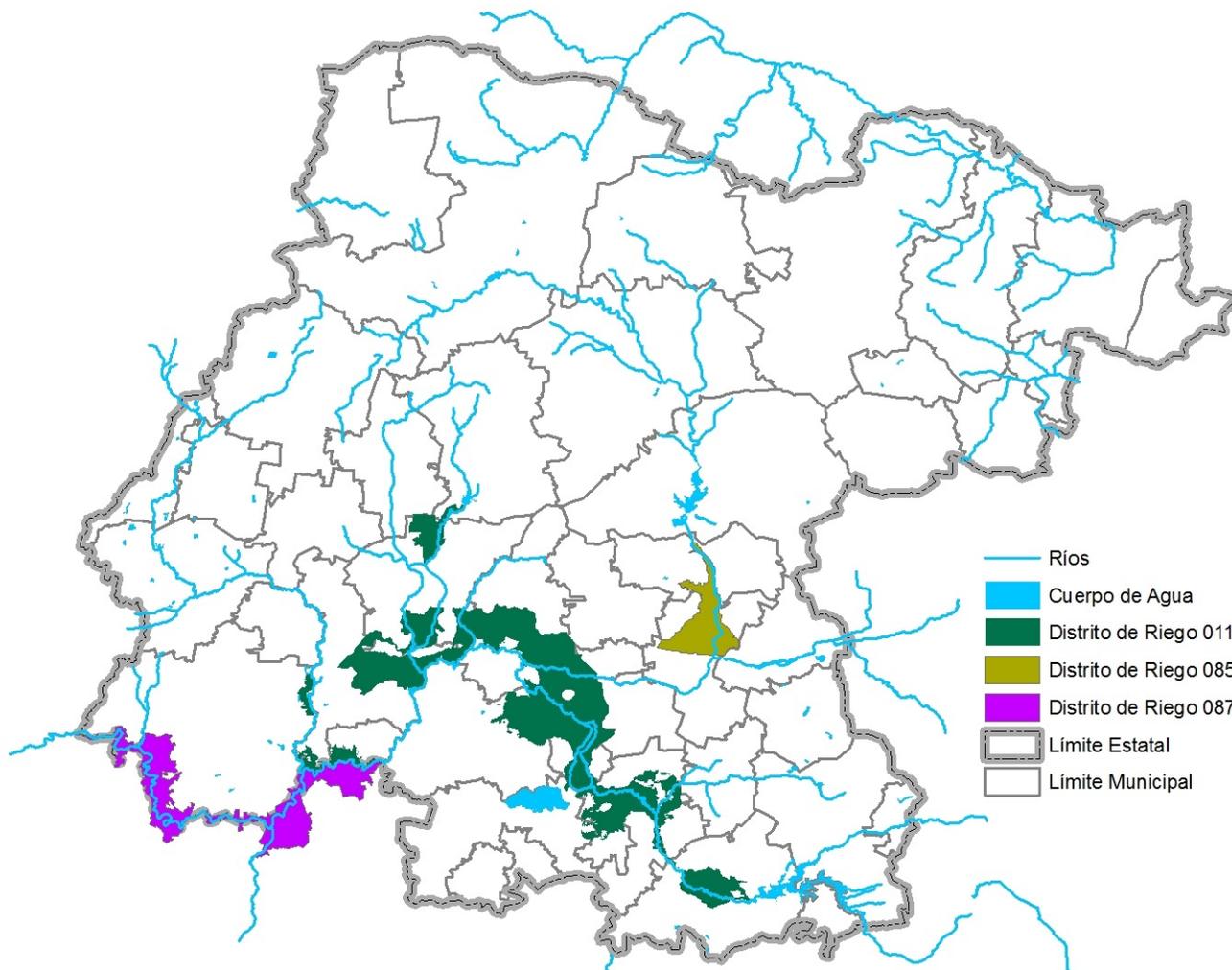
- El DR 011 “Alto Río Lerma”. Es el distrito de riego más grande de la zona centro del país con una superficie de 112 mil 670 hectáreas (ha), las cuales son regadas con agua superficial del sistema de presas Tepuxtepec-Solís, Laguna de Yuriria; y la presa La Purísima, así como de 2 mil 173 pozos.
- El DR 085 “La Begoña”. Está conformado por una superficie de 12 mil 390 ha, las cuales son regadas con la presa Ignacio Allende (La Begoña) y Pedro Isidro Orozco Portugal (Neutla), así como de un total de 230 pozos.
- El DR 087 “Rosario-Mezquite”. Comprende aproximadamente 12 mil ha y se riegan con la presa Melchor Ocampo –localizada en Michoacán de Ocampo– y con 613 pozos.

Adicionalmente, se cuenta con una superficie de 50 mil ha distribuidas en todo el estado mediante Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, URDERALES –áreas bajo riego fuera de los Distritos de Riego, DR. Tienen mayor autonomía y una supervisión eventual por parte de la Comisión Nacional del Agua, Conagua–.

La superficie sembrada bajo riego para el ciclo otoño-invierno y primavera-verano ascendía a 439 mil 861 ha en el año 2012. Los cultivos que más incrementaron su superficie sembrada durante el periodo de 2010 a 2012 fueron la cebada, el maíz y el sorgo.

De acuerdo con las Estadísticas del Agua en México 2015, la principal fuente de agua con fines agrícolas fue de tipo subterránea.

Mapa III.2. Estatal. Distritos de riego, 2017



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

En algunos municipios se podría tener una disminución en cuanto al volumen superficial demandado para el sector agrícola. Si bien es posible que en algunos municipios del norte, donde la agricultura no reviste importancia, ésta sea disminuida, lo cual causa una reducción del uso de agua superficial; también existe la posibilidad de que en los municipios donde esta actividad sí es importante intenten migrar del uso superficial al subterráneo, lo cual representaría un problema de igual o mayor magnitud.

La principal problemática, como resultado de lo antes mencionado, es el agotamiento de los diferentes acuíferos, lo que ocasionaría un desabasto de agua para los diferentes sectores productivos y como consecuencia se afectaría a las diferentes actividades económicas del estado.

Sector público-urbano

La estructura territorial en el estado de Guanajuato no se parece al patrón centro-periferia que destaca en la mayoría de las entidades federativas, por lo que existe una alta probabilidad de crecimiento demográfico y económico de manera desigual entre las distintas regiones del estado; la concentración en la región centro, en lo que se ha denominado “corredor industrial” implica una creciente demanda de agua, para satisfacer las necesidades de su población.

El consumo de agua por este sector en el estado de Guanajuato ha mantenido una tasa de crecimiento media anual positiva en las aglomeraciones medias urbanas, con excepción de la rural que presentó un comportamiento negativo. Lo anterior se debe a la migración a ciudades más grandes en busca de mejores oportunidades.

Sector industrial

Como se describió anteriormente, en el estado ha existido un modelo de aglomeración de economías, lo que ha generado beneficios como la reducción de costos por la presencia de servicios especializados, disponibilidad de infraestructura, presencia de mercado laboral o disponibilidad de un amplio mercado de bienes intermedios; lo cual ha favorecido el desarrollo industrial de la región.

El crecimiento de la producción industrial, generado por el dinamismo de los parques industriales de las principales ciudades en el estado, ha determinado un crecimiento en la cantidad consumida de agua en diversos procesos industriales. Durante el periodo de 2009 a 2015, el volumen de agua para la industria autoabastecida se incrementó en 13 millones de m³ (de 60 a 73 hm³), esto equivale a una tasa de crecimiento anual de 3.32%. Este incremento en el uso del agua por este sector refleja –en parte– el dinamismo y crecimiento de la industria en Guanajuato, los cuales se espera que continúen en el mediano plazo.

Los sectores estratégicos de Guanajuato son: agroindustrial, autopartes-automotriz, productos químicos, cuero y calzado; así como la confección, textil y moda. Asimismo, se espera que en el futuro sean: servicios de investigación, turismo, equipo médico, farmacéuticos y cosméticos. Lo anterior se debe en gran medida al vertiginoso avance de parques industriales en la región Bajío, lo que ha traído a México importantes firmas internacionales del sector automotriz y aeronáutico.

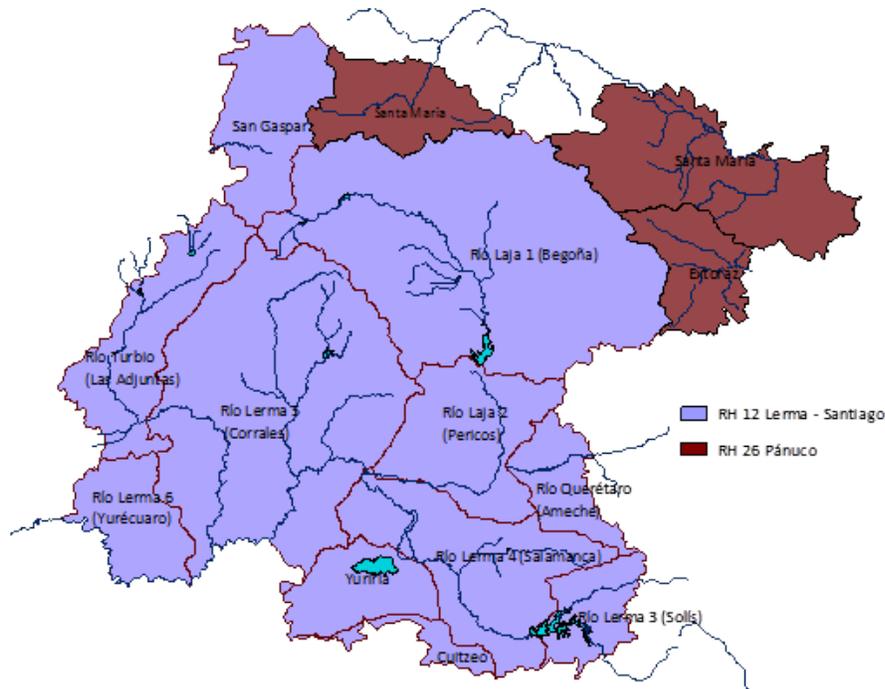
De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable de Guanajuato, SDES, actualmente se tiene registrados 25 parques industriales, tres ciudades industriales y 17 zonas industriales. En este mismo tenor, se espera la puesta en marcha de parques industriales nuevos, derivados del *boom* de las nuevas inversiones que llegan a la entidad y la demanda de empresas proveedoras que están por instalarse.

Los nuevos parques se encontrarán en Abasolo, Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Guanajuato, Irapuato, Juventino Rosas, León, San Felipe, San Francisco del Rincón, San Luis de la Paz, San Miguel de Allende, Valle de Santiago y Villagrán.

Regiones hidrológicas de Guanajuato

El estado de Guanajuato pertenece a dos regiones hidrológicas: a) Lerma-Santiago –RH 12–, cuyas aguas fluyen hacia el Océano Pacífico; y b) Pánuco –RH 26–, cuyas aguas fluyen al Golfo de México. Alrededor de 82.6%, 25 mil 287 km² de la superficie de Guanajuato pertenece a la RH 12 y 17.4% alrededor de 5 mil 331 km² restantes a la RH 26.

Mapa. III.3. Estatal. Regiones hidrológicas, 2017



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

Acuíferos

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios, por ejemplo, 38.9% del volumen total concesionado para usos consuntivos (33 311 hm³ por año al 2015), procede de esta fuente. A partir del proceso de identificación, delimitación, estudio y cálculo de la disponibilidad, comenzado en 2001, el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado anualmente entre

100 y 106. De acuerdo con los resultados de los estudios recientes se define si los acuíferos se convierten en sobreexplotados o dejan de serlo, en función de la relación extracción/recarga.

En el estado de Guanajuato la extracción de agua subterránea representa una importante fuente de abastecimiento para los diferentes sectores productivos, por lo que la administración de este vital recurso adquiere mucha importancia.

Dentro de sus límites territoriales, el estado cuenta con 20 acuíferos, dos de los cuales se encuentran de manera parcial. Según la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, CEAG, 18 de los 20 acuíferos en el territorio estatal se encuentran sobreexplotados. Así también, existen tres zonas donde se identifican los acuíferos que influyen en cada una de las siguientes regiones:

- Central. Comprende los acuíferos del Valle de León, Silao-Romita, Río Turbio, y La Muralla.
- Sur. En esta zona se tienen los siguientes acuíferos: Valle de Celaya; Irapuato-Valle; Pénjamo-Abasolo; Ciénega Prieta-Moroleón; Salvatierra-Acámbaro; Valle de la Cuevita; Valle de Acámbaro y Lago de Cuitzeo.
- Norte. Tiene los acuíferos de Jaral de Berrios-Villa de Reyes, Santa María, Xichú-Atarjea, Laguna Seca, Dr. Mora-San José Iturbide, San Miguel Allende, Cuenca Alta del Río Laja y Ocampo.

Cabe señalar que existen dos acuíferos interestatales comprendidos entre los estados de Guanajuato y San Luis Potosí: Jaral de Berrios-Villa de Reyes y Santa María del Río, con 55% y 13% de superficie de incidencia, respectivamente.

Los mantos acuíferos de Xichú-Atarjea y Ocampo no tienen grandes niveles de sobreexplotación, debido principalmente a que se abastecen de aguas superficiales, y a la poca demanda inherente a su ubicación geográfica.

Mapa III.4. Estatal. Acuíferos en el estado de Guanajuato, 2017



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

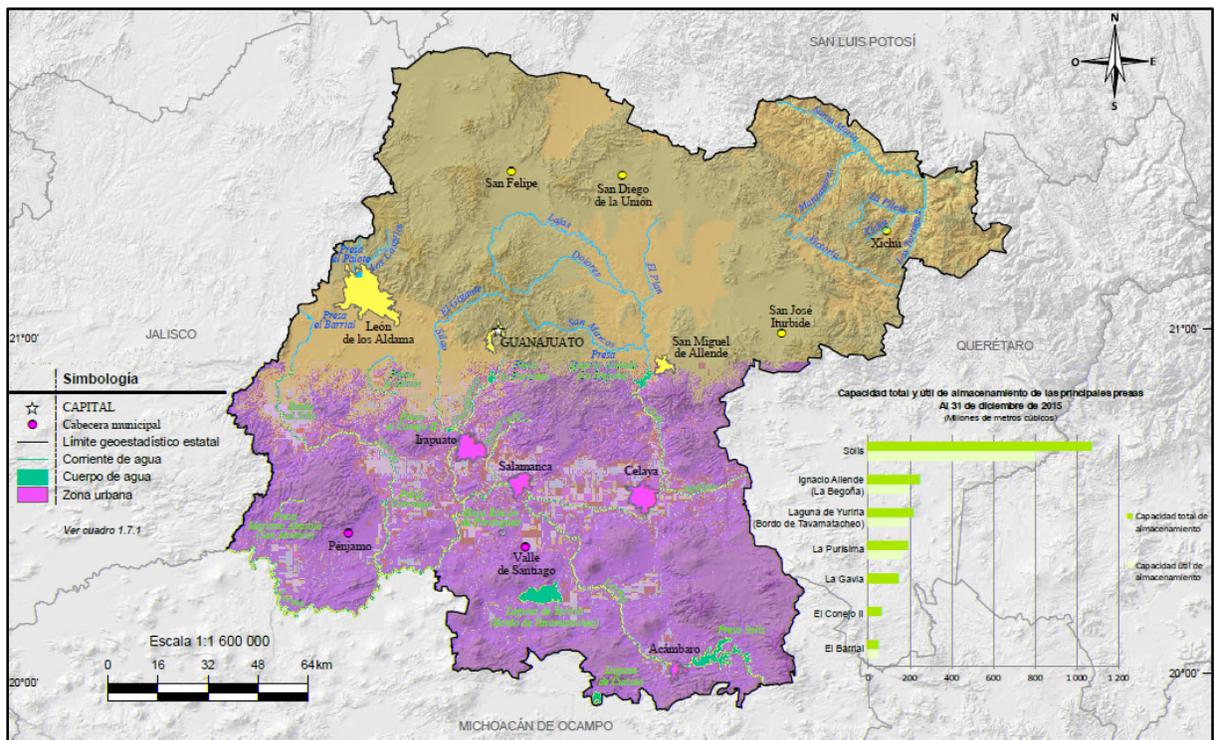
Hidrografía

Los ríos juegan un papel determinante en las condiciones de vida de cualquier ecosistema, por ello la importancia de los que se ubican en Guanajuato; ya sea aquellos que nacen o cruzan su territorio. La hidrografía general del estado se compone principalmente por el Río Lerma, con un cauce de más de 180 km en territorio de Guanajuato, así como cuatro afluentes que se integran a esta corriente: Río Turbio, Río Laja, Río Temascalío y Río Guanajuato. Al norte del estado la principal corriente de agua es el río Santa María.

La hidrografía del estado incluye las siguientes cuencas:

- **Río Turbio.** En esta cuenca se encuentra un escurrimiento con el mismo nombre que se origina en la Sierra Cuatralba y que es afluente del Río Lerma.
- **Río Guanajuato.** En esta cuenca nace el río del mismo nombre con afluentes caracterizadas por pendientes pronunciadas, las cuales atraviesan la zona urbana de la capital del estado hasta llegar a la presa La Purísima. Aguas abajo de la presa, a la altura del poblado de Yósti, se ubica la confluencia del río Silao por la margen derecha, principal contribuyente, para posteriormente desembocar en el río Lerma, al poniente de Pueblo Nuevo.
- **Río Laja.** En esta cuenca se genera uno de los afluentes más importantes del río Lerma, nace a unos 2 mil 950 metros sobre el nivel del mar (msnm), en la vertiente oriental de la Sierra de Guanajuato.
- **Río Lerma.** En esta cuenca –La principal del estado de Guanajuato– se encuentra el río del mismo nombre que fluye de este a oeste en la parte sur del territorio estatal, recibiendo los escurrimientos de los ríos Laja (controlado por la presa Ignacio Allende), Guanajuato (regulado por la presa La Purísima), Temascatío y Turbio, todo ello por su margen derecha. En su tercio final constituye el límite de Guanajuato con el estado de Michoacán, de sus 708 km de longitud, 118 km se encuentran dentro del estado de Guanajuato.

Mapa III.5. Estatal. Corrientes y cuerpos de agua, 2016



Fuente: Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Comisión Nacional del Agua.

Los principales afluentes del Río Lerma que se localizan dentro del estado del Guanajuato son: Río Laja, Río Silao-Guanajuato, Río Turbio y Río Temascalío. Asimismo, las corrientes y cuerpos de agua más importantes son los siguientes.

Corrientes de agua

1. Lerma
2. Laja
3. Turbio
4. Xichú
5. Dolores
6. El Plan
7. La Pileta
8. Guanajuato
9. Lajas
10. San Marcos
11. Temascalío
12. El Gigante
13. Victoria
14. Santa María
15. Silao
16. Las Tortugas
17. Los Castillo
18. Manzanares
19. Apaseo

Cuerpos de agua

1. Presa Ignacio Allende (La Begoña)
2. Presa Solís
3. Presa El Palote
4. Presa La Purísima
5. Presa Mariano Abasolo (San Antonio)
6. Presa La Gavia
7. Presa Corralejo
8. Laguna de Yuriria
9. Laguna de Cuitzeo
10. Bordo Silao
11. Hoya de Rincón de Parangueo
12. Presa El Barrial
13. Presa El Conejo II
14. Presa El Realito
15. Presa Paso de Vaqueros

Contaminación del agua en el estado

Existen muchas formas de contaminar nuestro planeta; sin embargo, en los últimos años ha cobrado mayor fuerza la contaminación del agua, tanto de origen superficial como subterráneo. Aunado a lo anterior, existe una creciente demanda de este valioso recurso, la cual pone en serios problemas su disponibilidad para los diferentes sectores de la sociedad. Esta realidad mundial se debe al constante crecimiento de las zonas urbanas e industriales que traen como consecuencia el aumento de desechos domésticos, agrícolas e industriales, entre otros. Estos desechos son vertidos en los ríos, lagos, lagunas, etcétera, provocando la contaminación de este invaluable recurso natural.

Actualmente la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, CEAG, mediante la Red de Monitoreo de Calidad del Agua, realiza una evaluación dos veces al año –temporadas de secas y lluvias– en 395 pozos de muestreo (80.9% de cobertura estatal), donde se analizan datos para medir la presencia de iones mayores, metales, plaguicidas e hidrocarburos.

Contaminación del agua por la agricultura

El agua puede contaminarse por causas naturales o por motivos antropogénicos. Los recursos hídricos – arroyos, ríos, lagos o estuarios– son un medio, y a la vez un receptor de residuos y sustancias nocivas provenientes de distintas fuentes. Cuando se conoce el origen y responsable de la descarga, se está en presencia de fuentes de contaminación por descargas puntuales; cuando no es posible identificar ni uno ni otro, se habla de descargas no puntuales o difusas (Pérez-Espejo, 2011).

Según Spulberg y Sabbaghi (1998) las descargas difusas incluyen la escorrentía por las siguientes causas:

- La deforestación.
- Las actividades agropecuarias –aplicación de fertilizantes, agroquímicos y estiércoles, erosión del suelo y corrales de engorda–.
- La minería y la producción de petróleo.
- Las descargas urbanas, como efluentes industriales y comerciales, drenaje público y cortado de céspedes.
- Las carreteras.
- Las actividades de construcción.

Las actividades agrícolas y el cambio de uso del suelo son los procesos más importantes para generar descargas difusas; entre las diversas razones que explican por qué los agricultores llevan a cabo prácticas de producción que contaminan el agua se pueden mencionar las siguientes.

- Porque actúan con base en prácticas erróneas, pues creen maximizar beneficios, empleando para ello una cantidad de insumos mayor a la que no afecta los recursos naturales y la población.
- Porque en general, los productores no están conscientes de que sus prácticas productivas están dañando el medio ambiente. Algunos productores pueden ser conscientes, pero no están dispuestos a sacrificar parte de sus ganancias; si se trata de productores con suficiente poder económico, éstos tratarán incluso de intervenir en la política pública.
- También puede ser el resultado de las intervenciones erróneas en sus diferentes ámbitos que impulsan las políticas de subsidios, los cuales responden mayormente a la presión de productores influyentes, sin considerar a la agricultura como una actividad socialmente necesaria.

La contribución de la agricultura a la contaminación del agua incluye nutrientes, pesticidas, sedimentos, minerales y patógenos. Considerando que Guanajuato es en su mayoría un estado agrícola, es necesario tener en cuenta que dicho sector engloba una gran parte del problema de la contaminación, no sólo del agua superficial, sino también de la subterránea a través de la filtración y lixiviación.

Contaminación del agua por la industria

El impacto ambiental que las industrias tienen sobre el medio ambiente y los recursos naturales ha sido considerable, no sólo como resultado del crecimiento de la producción, sino también gracias al crecimiento concentrado en sectores de alto impacto ambiental.

Actualmente hay poca información que permita llevar a cabo un diagnóstico real de la situación actual; así como de la evolución espacial y temporal de la contaminación y la calidad del agua en la red hidrográfica del estado de Guanajuato y sus principales cuerpos receptores, así como del almacenamiento de tan importante recurso. Como se mencionó anteriormente, sólo existen estaciones de monitoreo en algunos puntos del estado.

De acuerdo con algunos estudios realizados destaca que la industria y sus grandes empresas tienen un mejor desempeño ambiental que las micro y pequeñas. Resulta importante fomentar los esquemas de autorregulación de éstas, incentivándolas a mejorar sus procedimientos, tratamiento y disposición de residuos, consumo de combustibles o electricidad, así como atención institucional a la preservación del medio ambiente y por supuesto del tratamiento de agua.

Contaminación del agua por el sector público-urbano

Como resultado de las diferentes actividades productivas desarrolladas por la sociedad se generan inevitablemente una serie de desechos sólidos, líquidos o gaseosos; los cuales pueden tener efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud de sus habitantes. Esta generación de residuos varía con el tipo de localidad, además influyen en ésta factores culturales, niveles de ingreso, dinámicas de movimiento hacia centros urbanos –pues es mayor en las zonas metropolitanas–, entre otros. La demanda de agua en el sector público y urbano se caracteriza principalmente por su heterogeneidad, pues incluye tanto los usos domésticos como de índole municipal, comercial, industrial, agropecuaria, turística, etcétera. Debido a esto, la contaminación generada en los principales centros de población no se restringe a un solo uso.

Por otra parte, es necesario agregar la problemática de contaminación por los residuos sólidos, los cuales pueden tener varios efectos ambientales negativos: cuando son vertidos en cuerpos de agua superficiales alteran la estructura física del hábitat e impactan negativamente la calidad del agua; asimismo, los almacenamientos subterráneos pueden contaminarse por infiltración de los lixiviados derivados de los residuos con materiales tóxicos depositados en ellos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología, INE, 2001).

Dentro de este sector se encuentran los residuos sólidos urbanos generados en las casas habitación, los cuales son el resultado de la eliminación de materiales utilizados en las actividades domésticas, de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques; así como residuos provenientes de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos y la vía pública, donde se generan residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza, siempre que no sean considerados por la Ley General para la

Prevención y Gestión Integral de los Residuos (*Diario Oficial de la Federación, 2003*) como residuos de otra índole.

El creciente volumen de residuos sólidos generados acarrea problemáticas como la dificultad para su recolección y el agotamiento rápido de la vida útil de rellenos sanitarios, además de la contaminación de aguas superficiales en temporada de lluvias, cuando son arrastrados parte de los residuos y aguas subterráneas por lixiviación.

Por lo tanto, es necesario implementar sistemas de separación de los diversos residuos municipales para su procesamiento y reciclaje; estos sistemas permitirían reducir los rellenos sanitarios comunes, fomentar la reutilización de materiales, reducir los volúmenes para incineración y fomentar los sistemas biológicos y de composta en las áreas urbanas y rurales

También se debe valorar y utilizar el sistema de información de manejo de desperdicios, cuya base de datos permita el modelado y la simulación para la selección, evaluación y optimización del manejo y control de los desperdicios, propiciando soluciones a los grandes volúmenes de desechos municipales, antes de que se generen.

Eficiencias por sector en el estado

Existen diversos sectores demandantes de agua en el estado para realizar los procesos productivos. Por ello es importante conocer la eficiencia en cada uno de estos, los cuales influyen en los acuíferos.

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural, SDAyR, las eficiencias promedio para cada uno de los sectores son las siguientes:

Tabla III.2. Estatal. Eficiencia por sector, 2016

SECTOR	PÚBLICO- URBANO	AGRÍCOLA	INDUSTRIAL
Porcentaje promedio	58.00	50.03	84.76

Fuente: Uso Público-Urbano, Comisión Estatal del Agua de Guanajuato; Agrícola e Industrial, Comisión Nacional del Agua-Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural.

En la tabla III.2 se puede apreciar que el sector agrícola es el que tiene una menor eficiencia, seguido del público-urbano e industrial, los cuales tienen mejores eficiencias. Es decir, que de cada litro utilizado en la agricultura, 49.97% no es realmente utilizado, pues se evapora y/o desperdicia, lo cual es alarmante.

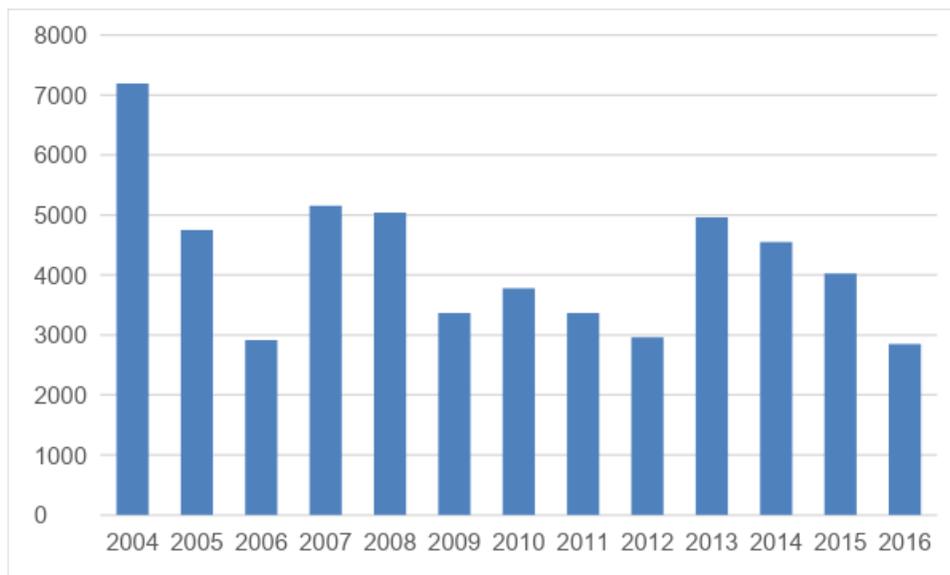
Es importante observar esta situación porque el recurso hídrico utilizado por el sector agrícola supera más de 85%; aun cuando hay muchas acciones –como tecnificar el riego para la agricultura– con la finalidad de eficientar el consumo de la misma para este sector, falta mucho para lograr un impacto real en éste.

Lo anterior se deriva de la fuerte inversión económica requerida para tecnificar la superficie destinada para cultivos bajo esta modalidad. La Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural, SDAyR, considera en sus estudios que para 2030 se tecnificará un total de 150 mil hectáreas; sin embargo, el panorama se complica por los insumos necesarios.

Por otra parte, se deben incrementar las eficiencias aproximadas de 2 mil m³ por hectárea para sistemas de compuerta, 2 mil 500 en aspersión, y 3 mil por goteo; los cuales, dependiendo de la tecnología y los cultivos, pueden aumentar de manera significativa.

Respecto al uso del agua para el sector agrícola en Guanajuato, en lo que respecta particularmente a las superficies de riego tecnificada en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2016; se han registrado diversos incrementos y decrementos de superficie de riego anual tecnificada, de los cuales destacan cuatro periodos en particular: 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012 y 2013-2017. De manera general, al inicio de cada uno de ellos se ha registrado un aumento de la superficie, mientras que durante el año final se registró un decremento de la superficie de acuerdo con la gráfica III.5.

Gráfica III.5. Estatal. Superficie de riego tecnificada (hectáreas), 2004-2016



Fuente: Dirección General de Desarrollo de Aguas Agrícolas, con base en el Programa de Tecnificación de Riego con Agua Subterránea. Estimaciones 2018-2040 de la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural.

Otro aspecto es el tipo de unidades de producción y las superficies disponibles para las mismas, en Guanajuato existen 1 millón 480 mil hectáreas que se destinan para la agricultura; de éstas, 42.3% son de riego (unas 626 mil ha) y 57.8% de temporal (856 mil ha).

También se debe contemplar la producción agrícola en Guanajuato, la cual se basa principalmente en granos y hortalizas. La primera domina de forma acentuada la actividad agrícola del estado, y destaca la producción de sorgo, maíz, trigo y cebada, cuya producción local ubica a Guanajuato como uno de los principales productores nacionales.

Así también, se siembra y se cosecha en diferentes ciclos de tiempo. Entender esta lógica estacional y los ciclos agrícolas permite comprender el requerimiento del agua, así como el comportamiento de los precios y el intercambio de mercancías dentro y fuera del estado y el país.

La actividad de siembras para el ciclo agrícola otoño-invierno se realiza durante los meses de octubre a marzo con un promedio de 147 mil hectáreas, las cuales representan 15.5% del total de la superficie establecida en el año agrícola. Las cosechas se efectúan entre febrero y septiembre con más de 1.4 millones de toneladas en productos agrícolas.

En este ciclo 97.8% de la siembra se lleva a cabo en la modalidad de riego Y comprende alrededor de 47 especies agrícolas, las cuales aportan 23.2% del valor de la producción.

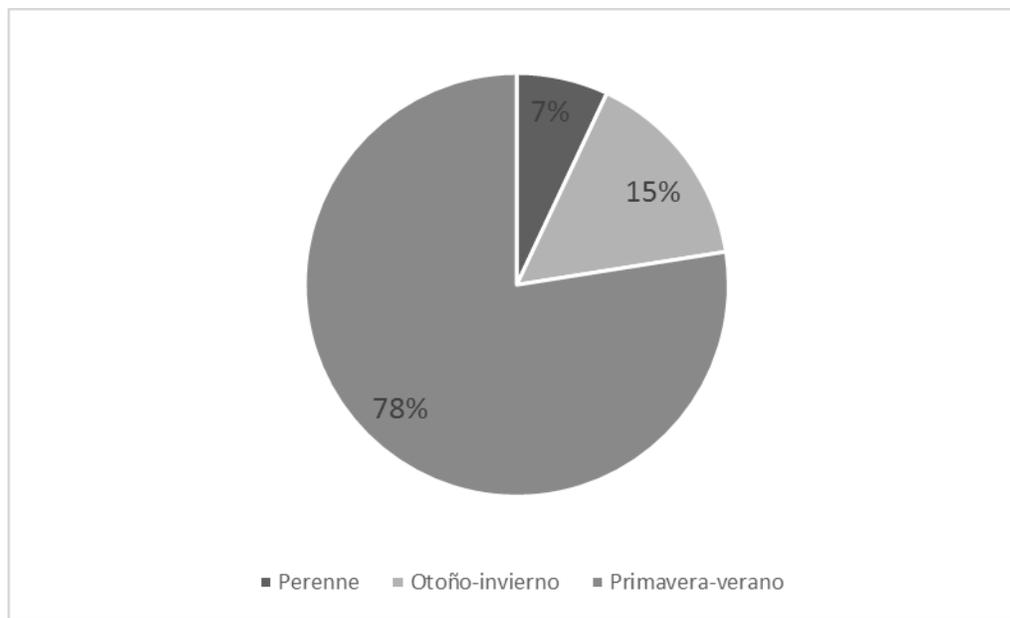
En el ciclo primavera-verano –entre los meses de marzo a septiembre– se establecen 736 mil hectáreas – 77.5% del año agrícola–, con una producción superior a 3.3 millones de toneladas, las cuales se cosechan entre junio y febrero del siguiente año.

Cabe señalar que 36.4% de la superficie se establece mediante riego –auxiliado por bombeo, gravedad, rebombeo de pozos y cuerpos de agua–, y 63.6% bajo temporal. Poco más de 42 cultivos son establecidos en este ciclo – 34.7% de participación en el año agrícola –.

Las siembras del ciclo perenne comprenden 7.0% del año agrícola –66 mil hectáreas promedio–. Esta actividad se realiza durante todo el año. En cuanto al valor de la producción, éste representa uno de cada cinco pesos aproximadamente, producidos por el subsector agrícola de Guanajuato.

En el ciclo perenne, bajo la modalidad de riego se establece 75.9% de los 32 cultivos comprendidos en este ciclo, y 24.1% bajo temporal. Este ciclo aporta poco más de 3.3 mil millones de pesos.

Gráfica III.6. Estatal. Porcentaje en la estructura de siembras por ciclo agrícola, 2016



Fuente: Infografía agroalimentaria. Sistema de Información del Agua Potable y Saneamiento.

Tabla III.3. Estatal. Estructura cíclica de siembras y cosechas, 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	OTOÑO- INVIERNO	PRIMAVERA- VERANO	PERENNE
Porcentaje	Bajo riego	97.8	36.4	75.9
	Bajo temporal	2.2	63.6	24.1
	De superficie sembrada	38.8	34.7	26.5
	De volumen cosechado	16.3	38.7	45.0
	Valor de la producción	23.2	59.3	17.5
Cantidad	Número de cultivos	47	42	32

Fuente: Infografía agroalimentaria. Sistema de Información del Agua Potable y Saneamiento.

Entre los principales productos agrícolas se encuentran: alfalfa, maíz grano, sorgo grano, cebada grano, avena forrajera, brócoli, trigo grano, cebolla, lechuga, chile verde, tomate rojo, zanahoria, frijol, fresa, papa, espárrago, jícama, coliflor, ajo y col.

Observar los requerimientos y necesidades de las especies agrícolas en el estado ayudará a mejorar y eficientar en gran medida los consumos y eficiencias del agua para este sector.

Cobertura de agua potable

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi, para el año 2015 existía una cobertura estatal de 96.65%; 97.92% en zona urbana y 93.52% en zona rural.

La Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, CEAG, determinó que 29 de los 46 municipios del estado de Guanajuato cuentan con una cobertura de agua potable igual o superior a 90%; destacan Santiago Maravatío y Doctor Mora con una cobertura superior a 97%. Entre los municipios con menor a 70% están Atarjea y Xichú.

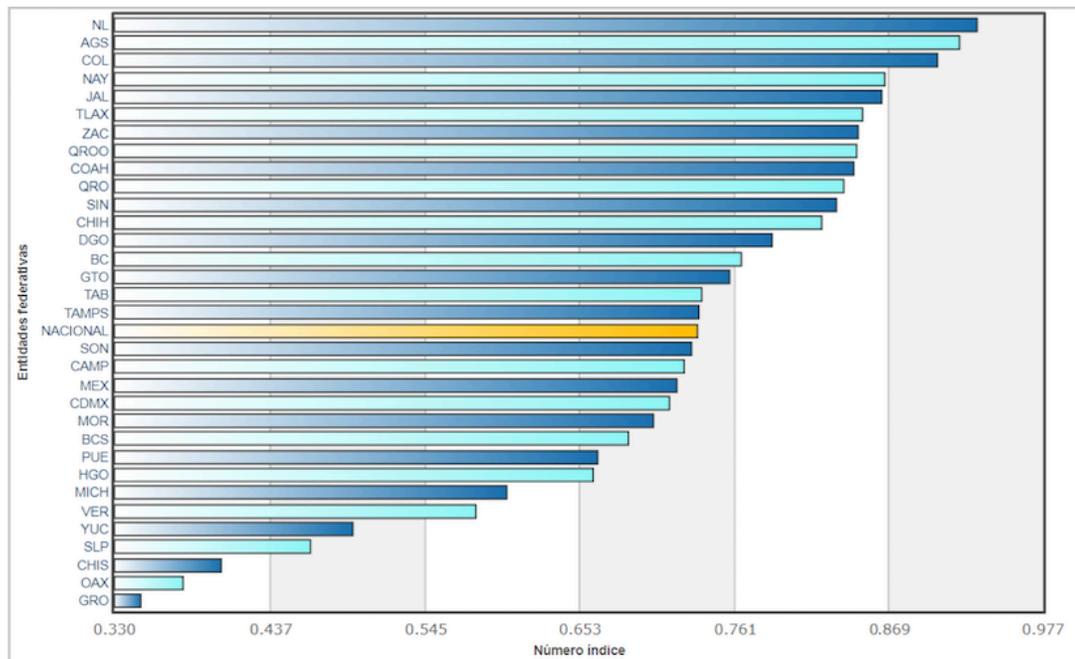
En cuanto al porcentaje de cobertura de agua potable en las cabeceras municipales, éstas cuentan con una cobertura de entre 70% y 90%. Finalmente, respecto a la cobertura de agua potable en las localidades rurales de los municipios hay una variación mucho más amplia, pues tienen valores que oscilan entre 47% y 97%.

Con relación al país, se tiene una cobertura de agua potable en localidades urbanas superior al promedio nacional desde 1990. Para 2015, la cobertura nacional de agua potable es de 92.5% (95.7% urbana, y 81.6% rural).

Por otra parte, se debe considerar el Índice Global de Acceso a los Servicios Básicos de Agua, IGASA, de la Comisión Nacional del Agua, Conagua, pues según cifras revisadas a partir de 2016, Guanajuato ocupa el lugar número 15 del país con un índice de 0.757 por encima de la media nacional, que es de 0.735.

La clasificación de los servicios del Índice Global de Acceso a los Servicios Básicos de Agua, IGASA, indica que valores mayores a 0.79 son adecuados; entre 0.64 y menores o iguales a 0.79 son regulares, y los valores menores a 0.64 son deficientes.

Gráfica III.7. Nacional. Índice Global de los Servicios Básicos de Agua, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Cobertura de drenaje

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi, del año 2015, en Guanajuato la cobertura estatal es de 96.65%; 97.92% en zona urbana y 93.52% en zona rural.

La Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, CEAG, determinó que 19 de los 46 municipios del estado cuentan con una cobertura igual o superior a 90%; de los cuales destacan Celaya y León con una cobertura de 97%. En contraparte, se encuentran los municipios de Tierra Blanca y Atarjea, cuya cobertura de drenaje es menor a 50%.

Respecto al porcentaje de cobertura de drenaje en las cabeceras municipales, se encontró que 45 de las 46 tienen una cobertura superior a 90%; con excepción de Tierra Blanca, el único municipio con un menor porcentaje de cobertura. Finalmente, en cuanto a las localidades rurales, hay una mayor variación, pues los rangos oscilan entre 19.7% y 93.4%, y son los municipios de Tierra Blanca, Atarjea, San Diego de la Unión y Xichú los que mantienen un estatus crítico por tener una cobertura inferior a 50%.

Para 2015 Guanajuato logró una cobertura global de 93.8%, con relación a 90.47%, cifra que se obtuvo en 2010.

De saneamiento

Para el año 2017, según estimaciones de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, CEAG, hay un alcance de 87.26% –6 mil 596 litros por segundo– en las coberturas para saneamiento.

Cumplir con 100% de la cobertura de saneamiento es complicado, pues existen varios factores que intervienen en los resultados y varían con el tiempo.

- La dinámica de la población, la cual genera nuevas aportaciones de agua residual.
- El consumo de agua potable, dependiendo del municipio y la eficiencia en la medición en los sistemas de agua potable y alcantarillado, el cual varía año con año.

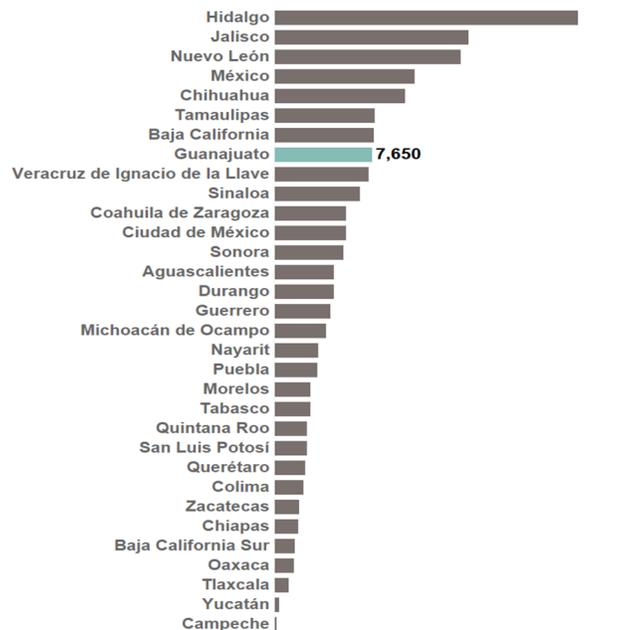
Es importante señalar que en el estado se lleva a cabo el tratamiento del agua residual total que se genera mediante 38 plantas ubicadas dentro del territorio estatal. De éstas, la mayor cantidad se localiza en el principal corredor industrial del estado que abarca los municipios de Apaseo el Grande, Celaya, Irapuato, Silao, Pénjamo y León. En promedio se tiene capacidad de 7 mil 650 litros por segundo, por lo que Guanajuato ocupa el octavo lugar nacional. En cuanto al porcentaje de cobertura, en 2015 fue de 65.30%, ocupando el lugar 12 del país.

Del total de plantas de tratamiento de aguas residuales para el año 2004 en el estado se registró como promedio una capacidad de 3,963 litros/segundo, mientras que para el año 2015 se registró un total de 7 mil 650 litros/segundo, ocupando el octavo lugar nacional.

DE 2004 A 2015 DUPLICAMOS
LA CAPACIDAD DE
TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES EN GUANAJUATO,
PASANDO DE 3 MIL 963 A 7 MIL
650 LITROS POR SEGUNDO.

Gráfica III.8. Nacional. Capacidad instalada de plantas de tratamiento de aguas residuales, 2015

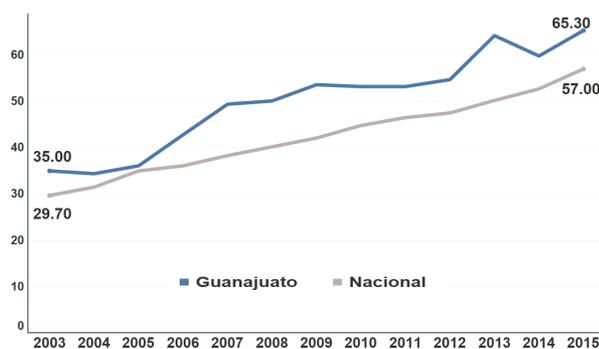
DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato con base en las estadísticas del agua en México de la Comisión Nacional del Agua.

De 2003 a 2015, el estado de Guanajuato aumentó su porcentaje de cobertura de tratamiento de aguas residuales, manteniéndose por encima del porcentaje nacional con 65.30%. Asimismo, la entidad ascendió tres lugares en el *ranking* nacional, pasando del lugar 15 en el 2003, al lugar 12 en el 2015.

Gráfica III.9. Comparativo. Porcentaje de cobertura de tratamiento de aguas residuales, 2015

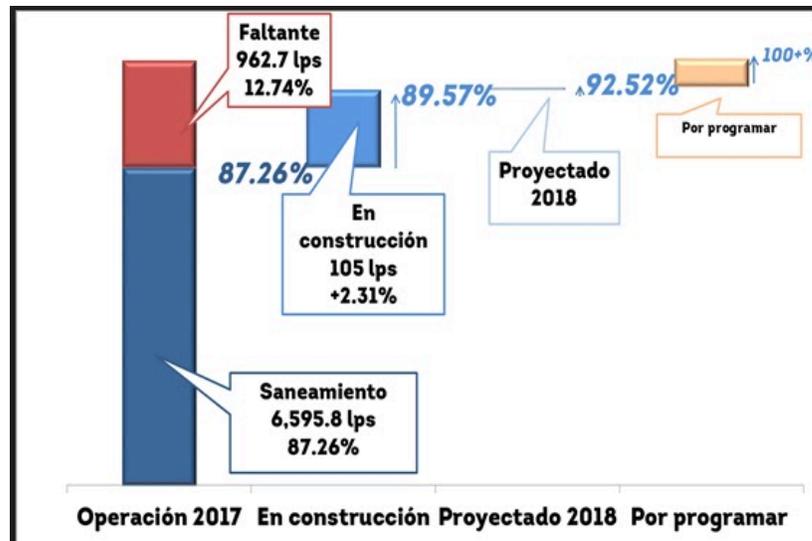


Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato con base en la Comisión Nacional del Agua/Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento/Gerencia de Potabilización y Tratamiento.

Con relación al país, se tiene una cobertura de agua potable en localidades urbanas superior al promedio nacional desde 1990. Para 2015 la cobertura nacional de agua potable es de 92.5% (95.7% urbana y 81.6% rural).

Una vez más, se puede observar que las zonas con más volumen de aguas residuales generadas también son las ubicadas en los principales corredores industriales, cuyos productos y servicios provienen de los diferentes sectores: público-urbano, industrial y agropecuario. Lo anterior, requiere poner atención en la eficiencia y el reúso de aguas entre dichos sectores.

Gráfica III.10. Estatal. Saneamiento, 2017



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

Volúmenes concesionados

En el estado de Guanajuato, de acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua, REPDA, de la Comisión Nacional del Agua, Conagua (corte al 31 de diciembre de 2017), se tiene un volumen concesionado total de 4 mil 896.57 millones de m³, de los cuales 47.7% corresponde a concesiones de aguas superficiales y 54.3% a aguas subterráneas.

Tabla III.4. Estatal. Volumen concesionado por fuente de abastecimiento, 2017

	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEO	TOTAL
Volumen en metros cúbicos (m³)	2 657 296 674	2 239 270 135	4 896 566 808
Porcentaje	45.7%	54.3%	100.0%

Fuente: Comisión Estatal del Agua con base en información del Registro Público de Derechos de Agua, de la Comisión Nacional del Agua.

Requerimientos de riego

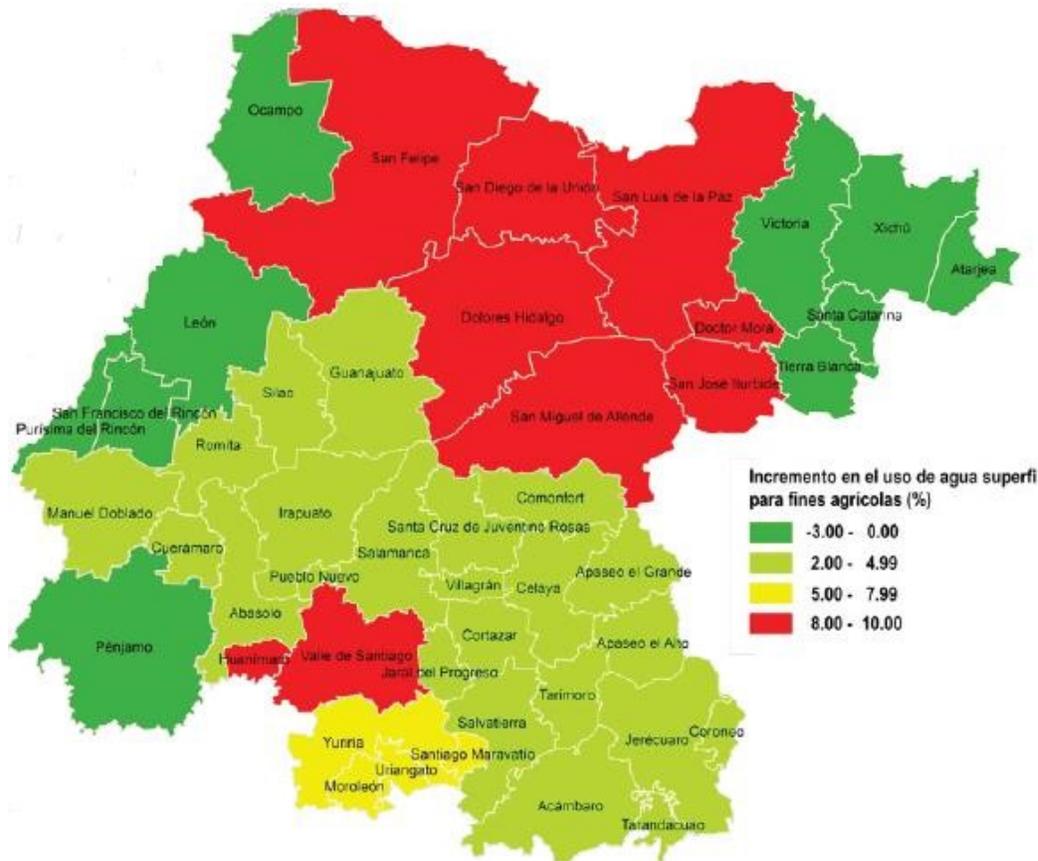
De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural, SDAyR, el consumo de agua en el sector agrícola se encuentra en el orden de los 2 mil 595 millones 833 m³, tomando en cuenta solamente aquella superficie cuya fuente de agua es de origen subterráneo.

Los acuíferos que mayor requerimiento de agua necesitan para uso agrícola son: Irapuato-Valle, Valle de Celaya y Pénjamo-Abasolo, ocupando 49.96% del volumen total requerido a nivel estado para el sector.

La distribución que existe a nivel estatal del volumen requerido para el sector agrícola en cada uno de los veinte acuíferos. De esta manera se observa que los acuíferos de: Xichú-Atarjea, Valle de la Cuevita y Ocampo son los que menores requerimientos de agua para riego necesitan.

Como resultado de lo anterior, el principal problema es el agotamiento de los diferentes acuíferos, lo que ocasionaría un desabasto de agua para los diferentes sectores productivos y como consecuencia se afectarían las actividades económicas del estado.

Mapa III.6. Estatal. Incremento en la demanda del volumen de agua superficial usada para agricultura al 2030 bajo el escenario del cambio climático, 2017



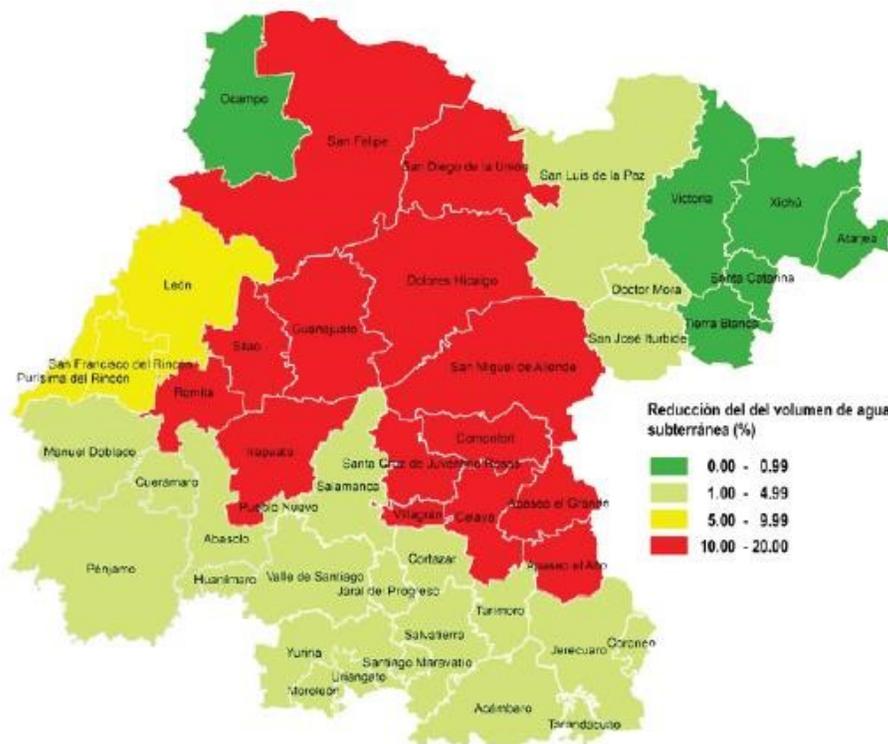
Fuente: Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural.

Debido al comportamiento de los diferentes acuíferos existentes en el estado, resulta importante llevar a cabo un análisis sobre la evolución de los volúmenes de extracción de agua subterránea; particularmente el volumen demandado por el sector agrícola, por ser el que mayor impacto tiene a nivel estatal.

La posible extracción de agua subterránea para la agricultura sugiere que el cambio se refleje en un aumento de la extracción de éstas.

Se puede apreciar que los cambios se esperan con un mayor grado de intensidad en las zonas predominantemente agrícolas, lo que afectaría aún más el balance actual, y la consecuencia sería un mayor déficit.

Mapa III.7. Estatal. Incremento en la demanda del volumen de agua subterránea usada para agricultura al 2030 bajo el escenario del cambio climático, 2017



Fuente: Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural.

Los acuíferos que se verán menos afectados con el aumento en las extracciones subterráneas son el de Ocampo y Xichú-Atarjea, debido en gran medida a las condiciones orográficas de éstos y porque carecen de amplias superficies utilizadas para la agricultura intensiva. Esto se debe a la baja disponibilidad de agua superficial que se presenta en el estado, lo cual obliga a la extracción de agua subterránea para mantener las actividades agrícolas; ocasionando con ello una sobreexplotación de los acuíferos. Este panorama es desalentador, pues la disminución de los volúmenes almacenados en los acuíferos disminuirá, lo que representa un serio problema para el desarrollo.

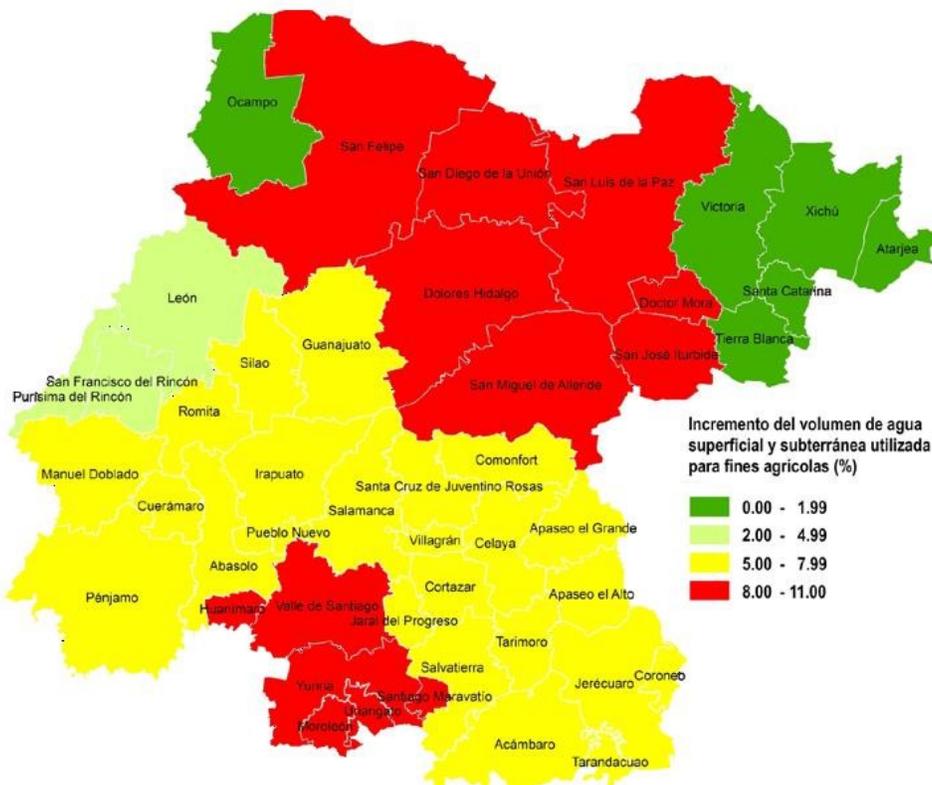
Con base en lo anterior, se presentan los rangos de cambio que habrá en cuanto a la reducción del volumen de agua subterránea en el estado, atendiendo a los escenarios del cambio climático para el 2030. Se observa que las principales zonas afectadas por esta reducción son las correspondientes a los acuíferos ubicados en el corredor industrial del estado (Valle de Celaya, Valle de León, Silao, Romita, Irapuato-Valle), así como los acuíferos de Cuenca Alta del Río Laja, Santa María del Río y Jaral de Berrios-Villa de Reyes.

De manera generalizada, podemos decir que se espera un incremento en el uso del agua –para fines agrícolas–, ya sea superficial o subterránea.

Se puede establecer que en prácticamente todo el estado la variación en cuanto a la demanda se encontrará entre 5% y 11% de la que se tiene actualmente; y las zonas correspondientes a los acuíferos de Xichú-Atarjea y Ocampo serán las que menor incremento tendrán, de acuerdo con las proyecciones realizadas a 2030.

En contraste, el mayor incremento será en el norte del estado y en una pequeña zona en el sur, entre los acuíferos de Ciénega Prieta e Irapuato-Valle.

Mapa III.8. Estatal. Incremento del volumen de agua subterránea y superficial para fines agrícolas al 2030 bajo el escenario del cambio climático, 2017



Fuente: Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural.

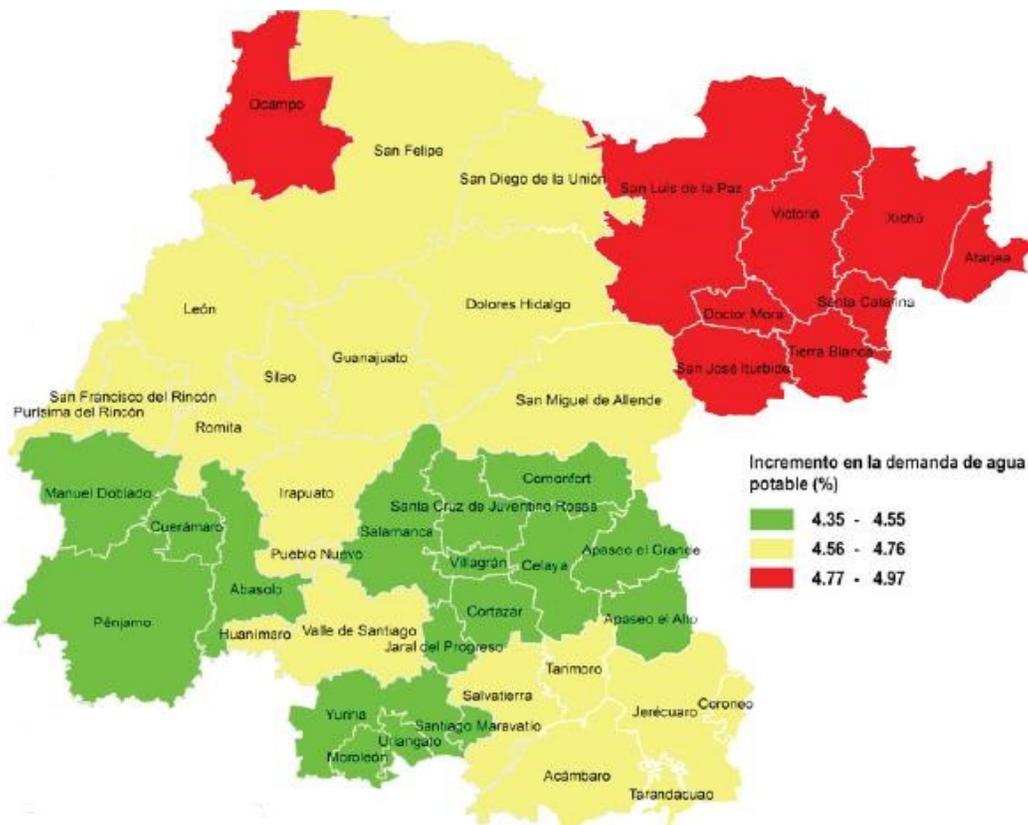
Es indudable el peso específico que tiene el sector agrícola en el comportamiento de los acuíferos con respecto a la disponibilidad de agua que tienen; sin embargo, no es el único sector que se verá afectado, ante los escenarios de cambio climático. Al igual que en el sector agrícola, los volúmenes demandados por el sector público-urbano se incrementarán; es decir, todos los sectores contribuyen en mayor o menor medida al incremento del déficit actual.

Estatualmente, 70% de los municipios en Guanajuato incrementará su demanda de agua potable entre 4.56% y 4.97%. Las zonas centro y norte del estado tendrán el mayor incremento, sobre todo las zonas comprendidas en los acuíferos de Ocampo, Xichú-Atarjea, Laguna Seca y Doctor Mora-San José Iturbide.

En contraparte, en algunas zonas del Valle de Celaya, Pénjamo-Abasolo y Ciénega Prieta habrá un menor incremento.

En conclusión, se puede decir que la zona norte del estado tendrá un incremento poblacional mayor que la zona centro-sur, lo que ocasionará un desequilibrio en cuanto a la oferta y la demanda del recurso hídrico por parte del sector público-urbano.

Mapa III.9. Estatal. Incremento en la demanda de agua para uso público-urbano al 2030 bajo el escenario del cambio climático, 2017



Fuente: Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural.

El desarrollo del estado de Guanajuato, también se encuentra fuertemente vinculado con el sector industrial y los beneficios que de éste se obtienen; por lo que los impactos que tendrá el cambio climático en este sector resultan de mucha importancia para el uso y aprovechamiento del recurso del agua.

El porcentaje del incremento que se tendrá en la demanda de agua por parte del sector industrial, en un 85% del territorio estatal, será del orden de entre 4.5% y 5.99%.

En el estado de Guanajuato hay varias presas de almacenamiento y/o control de avenidas –también utilizadas para almacenamiento–; sin embargo, no se cuenta con información en la mayoría de ellas que permita determinar cómo se dará la variación en su almacenamiento, tomando en cuenta los antecedentes y los escenarios del cambio climático.

Para llevar a cabo este análisis es necesario considerar, por una parte, las pérdidas mayores de agua a través de la evaporación, el porcentaje de azolves para un futuro cercano –debido a que si se pronostican periodos de lluvia más cortos, pero con mayores intensidades, es posible que haya un efecto de acarreo de sedimentos–, y el incremento en la demanda de agua por parte de los cultivos establecidos, debido a un aumento en la tasa de evapotranspiración –sin embargo, no existe un patrón de comportamiento para la superficie cultivada–.

3.1.1.2 Principales retos y desafíos en el tema del agua al 2040

Los principales retos identificados a partir del diagnóstico estratégico elaborado para caracterizar el estado actual que guarda el tema del agua en Guanajuato se enuncian a continuación:

- Disminuir el grado de presión sobre el recurso hídrico en la región hidrológica Lerma-Santiago-Pacífico por el aumento en la densidad poblacional de la misma.
- Gestionar el crecimiento demográfico y su concentración en la región centro (corredor industrial) y la creciente demanda de agua para satisfacer las necesidades de la población.
- Hacer eficiente el consumo de agua para los procesos industriales y prever la demanda del sector industrial con base en la consolidación de los nuevos parques industriales en Abasolo, San Francisco del Rincón, San Miguel de Allende, Celaya, Irapuato, San Felipe, Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato capital y León; este último tendrá el de mayor impacto por su ubicación estratégica.
- Proteger las zonas de recarga, disminuir la sobreexplotación de los acuíferos del estado y hacer más eficiente la extracción de agua para el consumo humano y para el sector agrícola.
- Reducir los procesos de contaminación en cuerpos de agua, afluentes y suelo por actividades agrícolas y prácticas erróneas de producción.
- Garantizar la atención de los puntos críticos de contaminación del agua, aire y suelo identificados en el estado: los ríos Temascalí, Turbio, Laja, Lerma, y la presa La Purísima.
- Disminuir la contaminación de cuerpos de agua superficiales por residuos sólidos y aguas subterráneas por lixiviación de rellenos sanitarios de zonas urbanas.
- Hacer eficientes los consumos del agua para el sector agrícola, considerando los requerimientos y necesidades de los principales productos agrícolas de la entidad.

- Incrementar la cobertura de agua potable en las localidades rurales, y aumentar la clasificación del estado en el Índice Global de Acceso a los Servicios Básicos de Agua, IGASA-Comisión Nacional del Agua, Conagua.
- Incrementar la cobertura de drenaje en municipios con porcentajes menores a 50% como Tierra Blanca, Atarjea, San Diego de la Unión y Xichú.
- Asegurar la demanda de agua potable ante los escenarios del cambio climático, en las zonas centro y norte del estado, donde se estima el mayor incremento en la demanda para uso público-urbano.
- Fortalecer a los diferentes operadores en el tema del agua, así como actualizar los esquemas de control e indicadores sobre los usos y reúsos del agua, con la finalidad de mantener o retornar a un estado de disponibilidad los niveles de agua en los acuíferos.

A su vez, durante la mesa de análisis estratégico donde se contó con la participación y deliberación de expertos del sector productivo, académico, social y público sobre el tema del agua; se identificaron, adicionalmente, los siguientes retos por superar en el estado por parte del sector hídrico:

- Fortalecer la vigilancia, inspección, cumplimiento de volúmenes concesionados y asignados y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.
- Fomentar el conocimiento y educación hídrica de la población para contribuir en la formación de una cultura del agua.
- Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.
- Formular los instrumentos normativos y reformar los existentes para adecuar el marco jurídico vigente que permita la gestión sustentable del agua.
- Intensificar la tecnificación del riego para mejorar la productividad del agua en la agricultura.
- Promover el incremento de recursos para el financiamiento de las funciones de gobierno y gobernanza del agua.
- Incrementar las capacidades tecnológicas, científicas y técnicas del sector hídrico.
- Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento del sector urbano y rural de Guanajuato.
- Asegurar la transparencia y rendición de cuentas del ejercicio de los recursos públicos en la seguridad y sustentabilidad hídrica en Guanajuato.
- Asegurar la calidad de agua en cuencas y acuíferos.

3.1.1.3 Hacia una Visión en el tema del agua al 2040

El Plan Estatal de Desarrollo, en el cumplimiento de su propósito que lo constituye, requiere la definición clara, sencilla y de la participación de todos los sectores (social, productiva, académica y pública) de una visión que oriente el desarrollo de sus acciones.

En este sentido, como resultado de la mesa de análisis estratégico sobre el tema del agua, se plasmaron las características deseadas que describieran la situación deseable por alcanzar en el 2040 del sector, y se identificaron las siguientes.

- Guanajuato es un estado que ha consolidado el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y reutilización del agua; así como el abastecimiento pleno del agua a sus habitantes.
- Se asegura el uso eficiente del agua para fines productivos de las actividades económicas y financieras de manera sustentable.
- Se reconoce al estado por lograr una gestión sustentable del agua permitiendo recuperar el equilibrio de sus acuíferos.
- Guanajuato se caracteriza por contar con campo tecnificado que aprovecha eficientemente el agua subterránea y superficial, así como el reúso de aguas residuales para uso agrícola.
- La cobertura de acceso al agua potable en Guanajuato cumple con la norma de calidad del agua.
- Existe una cultura del agua consolidada en la sociedad.
- En Guanajuato se encuentra fortalecido el ejercicio de la autoridad del agua en sus diversos niveles de actuación y se cuenta plenamente con la capacidad decisoria y financiera para atender los problemas institucionales, sociales y ambientales que se presentan.

3.1.2 El tema del medio ambiente en Guanajuato

El medio ambiente y su equilibrio requieren de una pronta y eficaz protección y preservación de los recursos naturales.

En la actualidad, la conciencia sobre la preservación y sustentabilidad del medio ambiente se posiciona como una de las principales premisas en la búsqueda del desarrollo de las libertades del ser humano. En este sentido, el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guanajuato concibe al medio ambiente como pieza fundamental pues, por sí mismo, es el entorno en donde el individuo crea comunidad e interactúa con sus semejantes, donde puede desarrollar una vida saludable, prolongada y creativa.

Las energías renovables tendrán un papel principal en la planeación regional, este cambio de rumbo representa una oportunidad para el estado de Guanajuato. Cada una de las regiones en las que se subdivide el territorio estatal posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad para cubrir sus necesidades y en algunos casos para ser exportador neto de energía. Este balance va de la mano con la eficiencia energética, ya que cada región deberá identificar las áreas en las que, o bien puede ahorrar energía o donde pueda ampliar sus actividades productivas, pero minimizando su insumo energético.

El Manejo de residuos sólidos se refiere al tratamiento o disposición que se da a éstos según su categoría; se define como residuo el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, y puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición

final conforme a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás ordenamientos que de ella deriven.

Gran parte de los residuos que se generan en los procesos industriales, actividades comerciales y de servicios, como subproductos no deseados o como productos fuera de especificación, son residuos de manejo especial.

Incorporados a tales residuos se generan los derivados del consumo, operación y mantenimiento de las demás áreas que forman parte de las instalaciones industriales, comerciales y de servicios: como oficinas, comedores, sanitarios y mantenimiento, los cuales por sus características se consideran como residuos sólidos urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en residuos de manejo especial.

Con base en el hecho anterior se ha detectado que al recibirse una gran cantidad de residuos de manejo especial en los sitios de disposición final, operados por municipios o empresas concesionadas, se provoca que éstos se acumulen rápidamente junto con los residuos sólidos urbanos y la vida útil de dichos sitios de disposición final se reduzca respecto de los tiempos previstos o proyectados.

Por otra parte, el tema de la contaminación de la atmósfera se relaciona con la presencia de impurezas en el aire que pueden provocar un perjuicio notable en la salud de los humanos y los ecosistemas. Esta contaminación puede deberse a gases, vapores, partículas sólidas o líquidas, provenientes de actividades naturales, tales como incendios forestales, erosión eólica, emisiones provenientes de procesos fotosintéticos de la vegetación, entre otros; además de actividades antropogénicas, dentro de las cuales se encuentra el uso de combustibles en vehículos automotores, en la industria, comercios y servicios, además de la quema de residuos, entre otros.

Dentro de los contaminantes que presentan efectos nocivos para la salud humana, se encuentran los contaminantes criterio –aquellos que se han identificado como perjudiciales para la salud humana, se reconocen siete: ozono (O_3), monóxido de carbono (CO), partículas menores o iguales a 10 micrómetros (PM_{10}), partículas menores o iguales a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y plomo (Pb)–, y algunos contaminantes climáticos de vida corta –metano (CH_4), carbono negro (BC, por sus siglas en inglés), ozono troposférico (O_3) y algunos hidrofluorocarbonos (HFC)–, que además tienen efectos importantes sobre el clima.

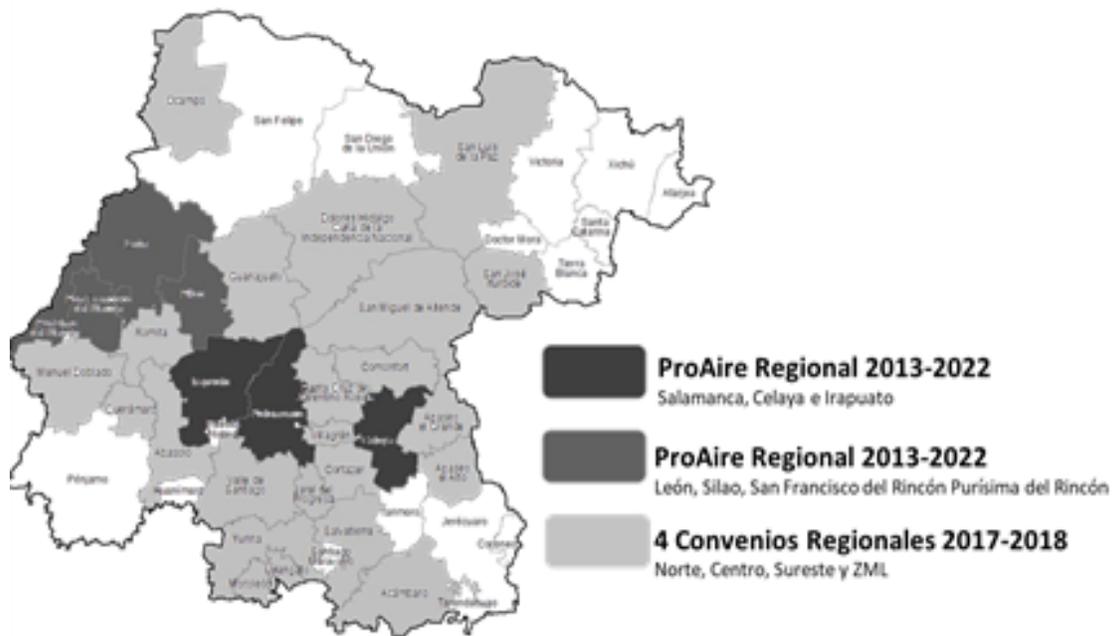
Así también, a esta contaminación o deterioro de la calidad del aire contribuyen otros factores que ejercen presión, como el crecimiento poblacional, el incremento del parque vehicular y de establecimientos industriales, comerciales y de servicios.

En este sentido, la medición de las concentraciones de contaminantes atmosféricos presentes en las ciudades es el primer paso crucial para identificar si hay un problema en la calidad del aire y comenzar a tomar medidas correctivas y/o preventivas.

Por ello, en el estado se mantiene en funcionamiento el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Guanajuato, Simeg, el cual provee de información continua sobre el estado que guarda la calidad del aire que respira la población. Además, se cuenta con herramientas, tales como los inventarios y registros de emisiones, los cuales permiten cuantificar la cantidad de contaminantes atmosféricos generados por las diferentes fuentes.

Con base en lo anterior se han puesto en marcha los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire, PROAIRE; los Convenios de Coordinación y Colaboración Interinstitucional para el Fortalecimiento de Acciones para el Mejoramiento de la Calidad del Aire; así como los Programas de Contingencias Ambientales Atmosféricas. Dichas acciones son instrumentadas en estrategias específicas, ámbitos de aplicación y niveles de activación, que tienen como fin último proteger la salud de la población.

Mapa III.10. Estatal. Municipios con programas para mejorar la calidad del aire, 2017

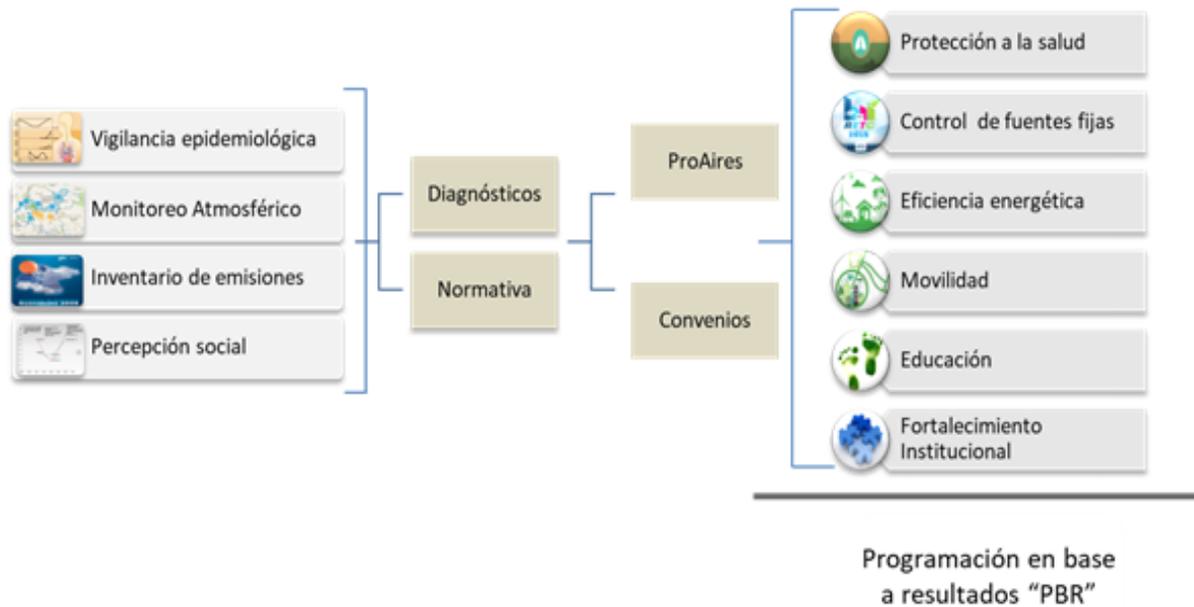


Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

En conclusión, para lograr el objetivo de reducir y controlar la contaminación y proteger así la salud de la población, el estado se basa en un esquema de gestión que permite generar información oportuna para la

elaboración de diagnósticos, identificar las fuentes de emisión de contaminantes, generar programas, dar cumplimiento a la normativa en salud ambiental y evaluar el impacto de las acciones planteadas.

Figura III.1. Esquema de gestión del aire, 2017



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

En materia de cambio climático se impulsan acciones con el propósito de adaptarse a sus efectos, así como promover el progreso tecnológico en materia de energía con la finalidad de mitigarlos mediante la implementación de programas que contemplen como meta.

- Disminuir el impacto generado por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases de efecto invernadero.
- Impulsar acciones transversales para prevenir, controlar y disminuir las tendencias del deterioro de la calidad del aire, así como ampliar la cobertura del sistema de monitoreo de la calidad del aire del estado y actualizar los inventarios de emisiones.
- Incrementar la cobertura y calidad de los mecanismos e instrumentos de inspección, vigilancia y verificación normativa de los programas, proyectos y acciones de ordenamiento territorial, así como de las fuentes y actividades contaminantes para prevenir las causas y mitigar los efectos del cambio climático.

3.1.2.1 Situación actual del medio ambiente en Guanajuato

Biodiversidad

En el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica, CDB, firmado en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 y de la elaboración de las estrategias estatales de biodiversidad que la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Conabio, promueve a partir del año 2002, es que el estado de Guanajuato, por medio del Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, IEE, en colaboración con la institución antes mencionada, elaboró y publicó en el año 2012 el primer diagnóstico integral sobre su capital natural: *La biodiversidad en Guanajuato: Estudio de estado*. Este diagnóstico sirvió como base para la elaboración del instrumento de planeación y política pública estatal: Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Guanajuato, ECUSBEG, publicado en diciembre de 2015.

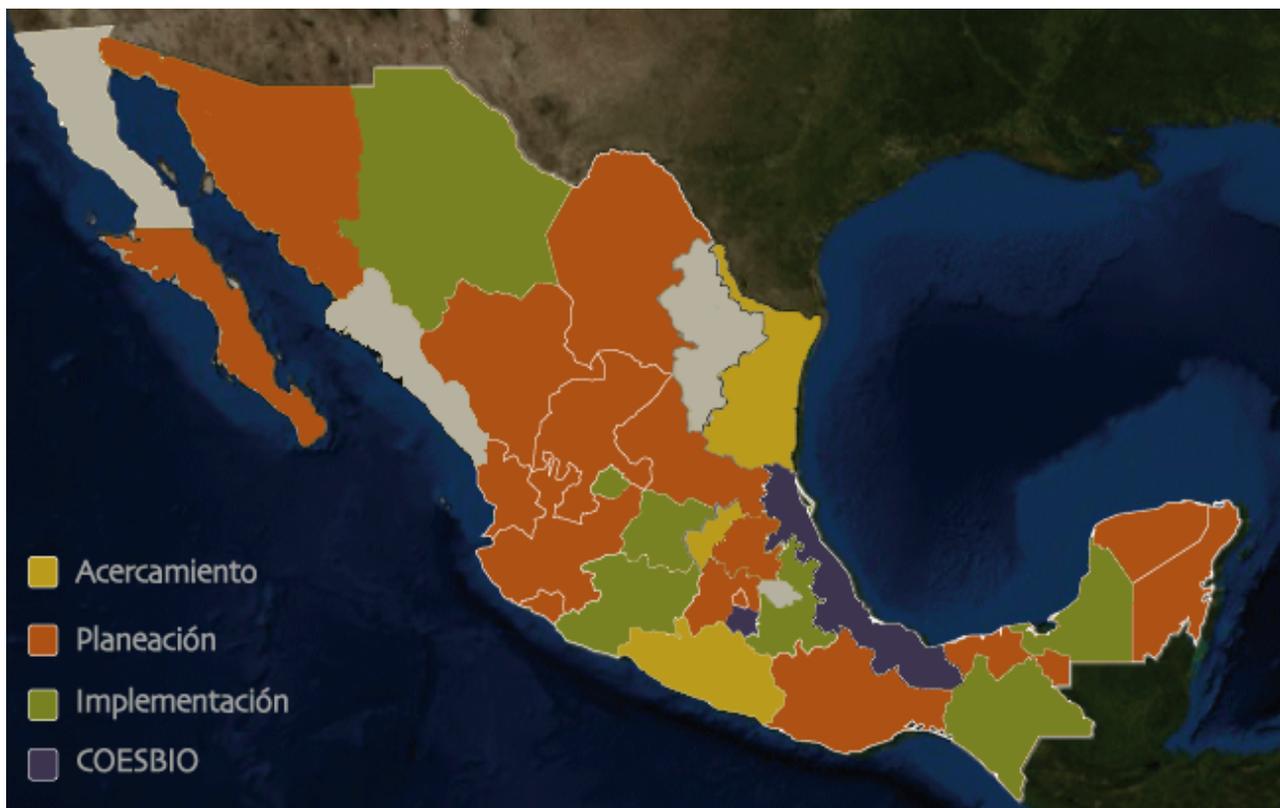
Guanajuato se encuentra entre los primeros siete estados que están implementando su estrategia estatal, más avanzado que otros estados como Jalisco, Ciudad de México y Nuevo León.

Tabla III.5. Nacional. Estados en Fase III (implementación), 2017

IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA ESTATAL DE BIODIVERSIDAD
Aguascalientes
Campeche
Chiapas
Chihuahua
Guanajuato
Michoacán
Puebla

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Mapa III.11. Nacional. Situación actual de las estrategias estatales de biodiversidad en México, 2017



Fuente: Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

El estado de Guanajuato cuenta con condiciones naturales privilegiadas como su localización, relieve y clima. Además, tiene una vasta diversidad biológica, importantes y diversos recursos minerales, ríos, acuíferos y suelos; sin embargo, el desarrollo económico y el acelerado crecimiento poblacional mantienen a la entidad en graves condiciones de daño ambiental. Guanajuato resguarda como parte de su diversidad biológica, al menos a 4,065 especies, de las cuales 112 son endémicas y 149 se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III.6. Estatal. Diversidad biológica en el estado de Guanajuato, 2012

GRUPO	RIQUEZA DE ESPECIES	PORCENTAJE EN GUANAJUATO RESPECTO AL NACIONAL	SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL	AMENAZADAS	EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	PROBABLEMENTE EXTINTAS EN EL MEDIO SILVESTRE	TOTAL DE ESPECIES EN LA NOM
Hongos	136	2	-	1	-	-	1
Plantas	2 786	12.5	23	16	5	-	44
Invertebrados	546	1.51	1	-	-	-	1
Peces	38	1	-	5	4	-	9
Anfibios	25	7	6	3	-	-	9
Reptiles	81	10	23	16	-	-	39
Aves	366	33	21	8	5	-	34
Mamíferos	87	16	2	6	3	1	12
Total	4 065	10.37	76	55	17	1	149

Fuente: Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, e Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

La confluencia de las tres regiones fisiográficas y geológicas que forman parte del estado conforma un paisaje accidentado, diverso en ecosistemas y especies, y rico en geofomas. Ello explica que Guanajuato se considere como un estado moderadamente rico en diversidad de ecosistemas.

De acuerdo con los antecedentes históricos, cerca de 66% de los tipos de vegetación originales ha sido modificado o reducido. Si bien esto pone a la biodiversidad guanajuatense en un estatus delicado, afortunadamente aún se conservan ecosistemas como el bosque de encinos, el bosque de coníferas, el bosque tropical caducifolio, el matorral xerófilo y el pastizal. Además, en pequeños enclaves se encuentran elementos de bosque mesófilo de montaña, vegetación acuática y subacuática, así como bosques de galería que alojan un gran número de especies y contienen valiosos acervos genéticos.

En Guanajuato, algunos de sus elementos se identifican como críticos para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad y el desarrollo socioeconómico del estado: 70% de los acuíferos presentan déficit de recarga; se registran importantes alteraciones en la calidad del agua subterránea y superficial; 68.4% de los suelos del estado presenta algún grado de erosión que va de severo a muy severo, por lo que el mejoramiento y restauración de suelos agrícolas y forestales es una prioridad para la entidad.

Las comunidades vegetales más impactadas por la agricultura son el mezquital y el matorral micrófilo –el cual prácticamente han desaparecido del estado–; por su parte, el pastizal natural y el bosque tropical caducifolio están en riesgo. Este último ha sido el más afectado, ya que se estima que de su área original sólo se conserva 8.32%; el bosque de encinos, el matorral xerófilo, el matorral crasicaule y el pastizal natural se han reducido en más de 50% para beneficio de las actividades agropecuarias y urbanas.

Tabla III.7. Estatal. Cambios en la superficie ocupada por las comunidades vegetales del estado de Guanajuato, comparando vegetación potencial contra vegetación actual, 2015

TIPO DE VEGETACIÓN	POTENCIAL (HA)	%	ACTUAL (HA)	%
Bosque de oyamel	920.139	0.03	920.139	0.03
Bosque de encino	607 061.642	19.94	295 747.979	9.71
Bosque de pino	181 190.686	5.95	154 506.658	5.07
Bosque tropical caducifolio	1 376 834.512	45.22	253 498.268	8.32
Matorral xerófilo	693 554.698	22.78	236 322.344	7.76
Pastizal	185 024.598	6.08	97 841.437	3.21
Total	3 044 586.275	100	1 548 287.062	34.1

Fuente: Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Guanajuato. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

En Guanajuato se tienen identificadas 546 especies de invertebrados (1.5% de las especies reportadas en México). Los anfibios (25 especies) y los reptiles (81 especies) representan 7% y 10% del total nacional, respectivamente, de los cuales 14 especies de anfibios y 42 de reptiles son endémicas de México.

La riqueza de aves es de 366 especies, las cuales representan 33% de la diversidad a nivel nacional. Se han identificado 34 especies bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-050-SEMARNAT-2010. En cuanto a los mamíferos se reporta una diversidad de 87 especies, de las cuales al menos 15 son endémicas, y a 12 especies se les asigna alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Conabio, Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, IEE, 2012).

La riqueza potencial de especies de la fauna silvestre en el estado de Guanajuato se distribuye principalmente entre los municipios de Victoria, Xichú, San Miguel de Allende, San Luis de la Paz y León, dominado por la presencia de aves y mamíferos.

Tabla III.8. Estatal. Distribución de la fauna silvestre en Guanajuato por municipio, 2012

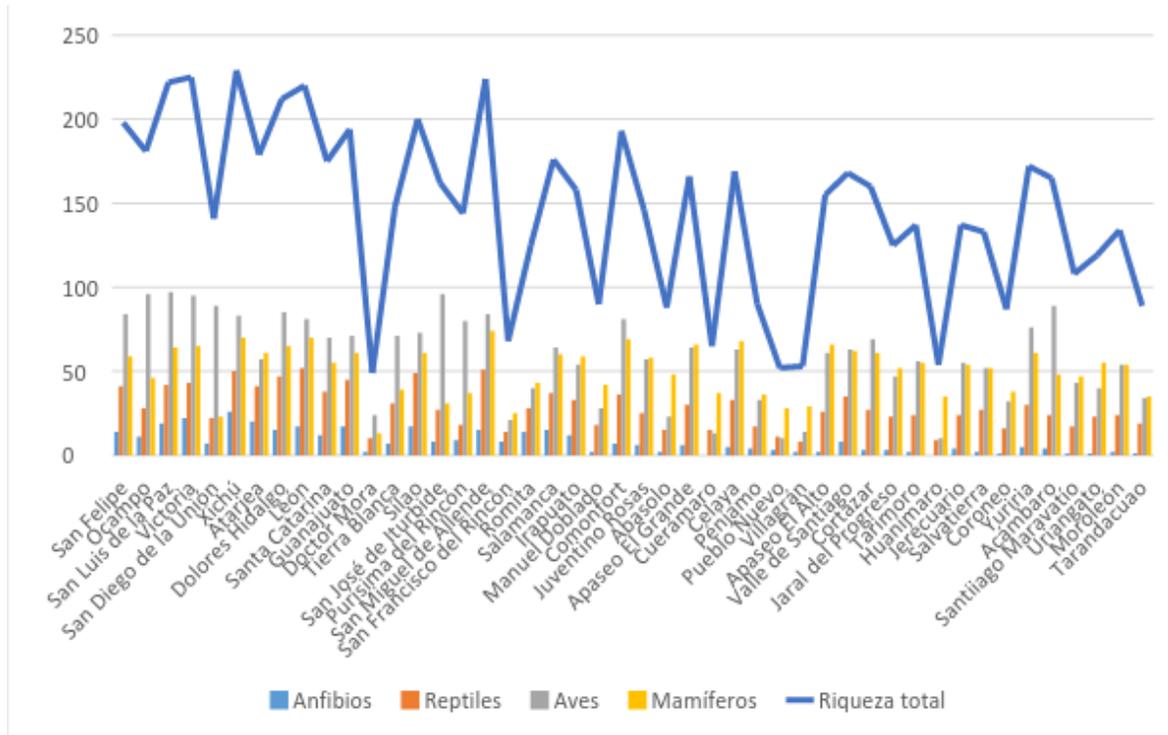
MUNICIPIO	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS	RIQUEZA TOTAL
San Felipe	14	41	84	59	198
Ocampo	11	28	96	46	181
San Luis de la Paz	19	42	97	64	222
Victoria	22	43	95	65	225
San Diego de la Unión	7	22	89	23	141
Xichú	26	50	83	70	229
Atarjea	20	41	57	61	179
Dolores Hidalgo	15	47	85	65	212
León	17	52	81	70	220
Santa Catarina	12	38	70	55	175
Guanajuato	17	45	71	61	194
Doctor Mora	2	10	24	13	49
Tierra Blanca	7	31	71	39	148
Silao	17	49	73	61	200
San José de Iturbide	8	27	96	31	162
Purísima del Rincón	9	18	80	37	144
San Miguel de Allende	15	51	84	74	224
San Francisco del Rincón	8	14	21	25	68
Romita	14	28	40	43	125
Salamanca	15	37	64	60	176
Irapuato	12	33	54	59	158
Manuel Doblado	2	18	28	42	90

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

Comonfort	7	36	81	69	193
Juventino Rosas	6	25	57	58	146
Abasolo	2	15	23	48	88
Apaseo El Grande	6	30	64	66	166
Cuerámara	0	15	13	37	65
Celaya	5	33	63	68	169
Pénjamo	4	17	33	36	90
Pueblo Nuevo	3	11	10	28	52
Villagrán	2	8	14	29	53
Apaseo El Alto	2	26	61	66	155
Valle de Santiago	8	35	63	62	168
Cortazar	3	27	69	61	160
Jaral del Progreso	3	23	47	52	125
Tarimoro	2	24	56	55	137
Huanímaro	0	9	10	35	54
Jerécuaro	4	24	55	54	137
Salvatierra	2	27	52	52	133
Coroneo	1	16	32	38	87
Yuriria	5	30	76	61	172
Acámbaro	4	24	89	48	165
Santiago Maravatío	1	17	43	47	108
Uriangato	1	23	40	55	119
Moroleón	2	24	54	54	134
Tarandacua	1	19	34	35	89

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Gráfica III.11. Estatal. Riqueza potencial de fauna por municipio en Guanajuato, 2012



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Con respecto a la flora de Guanajuato, la región de la Mesa del Centro es la más diversa en especies vasculares con 1,965 especies, seguida de la región de la Sierra Madre Oriental con 1,330 especies. En el eje neovolcánico hay 705 especies, mientras que en la región noreste del estado se concentra la mayor cantidad de plantas endémicas (27 especies), sobre todo de cactáceas, de allí la importancia de esta zona de Guanajuato.

Amenazas a la biodiversidad

Cambio de uso del suelo y vegetación

En un análisis de 44 años –de 1970 a 2014– se identifica, en primer lugar, que la vegetación que ha sufrido la mayor pérdida durante este periodo corresponde a los matorrales (crasicaule, xerófilo, submontano) al disminuir su superficie en 424,811 hectáreas, lo que representa más de 66% de pérdida de su cobertura; después, están los bosques primarios (de pino, pino-encino, de encino y tropical caducifolio) al disminuir su cobertura en 152,761 hectáreas, lo que representa en promedio una pérdida de poco más del 30% de su superficie, siendo el bosque de encino el más afectado al perder más de 56% de su cobertura; le sigue el bosque espinoso (asociado al mezquital, huizachal y nopaleras) al perderse durante ese periodo una superficie de 6,599 hectáreas, lo que representó poco más de 30% de su cobertura.

En cambio, la superficie destinada a los asentamientos humanos (zonas habitacionales, industriales e infraestructura) creció más de 122,359 hectáreas; este incremento significa más de 4.5 veces la superficie ocupada en el año 1970. Lo anterior ocurrió a expensas de eliminar coberturas forestales. La superficie que originalmente ocupaban los bosques primarios, al ser aprovechados se convirtieron en bosques con vegetación secundaria de forma muy significativa, y crecieron más de 30.6 veces su cobertura, ya que de 7,027 hectáreas existentes en 1970, llegaron a ocupar hasta 215,323 hectáreas en el año 2014. Por último, como fenómeno positivo, las áreas desprovistas de vegetación relacionadas con zonas degradadas disminuyeron significativamente al pasar de 49,144 hectáreas en 1970 a 9,026 hectáreas en el año 2014.

Tabla III.9. Estatal. Uso de suelo y vegetación en Guanajuato, 1970-2014

USO/VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (HA)			CAMBIO (HA)		PORCENTAJE TASA DE CAMBIO		
		2014	2004 (2)	1970	1970 - 2004	2004 - 2014	1970-2004	2004-2014	
Agricultura de riego	AR	705 201.32	636 185.48	388 727.81	247 457.67	69 015.84	63.66	10.85	67.42
Agricultura de temporal	AT	665 106.43	763 475.51	1 083 133.13	-319 657.62	-98 369.08	-29.51	-12.88	-27.89
Área sin vegetación aparente	ASVA	9 026.71	225.75	49 144.64	-48 918.89	8 800.96	-99.54	3,898.54	-99.53
Asentamiento humano	AH	149 325.93	76 078.26	26 966.37	49 111.89	73 247.67	182.12	96.28	188.61
Bosque de coníferas	BC	32 806.85	40 994.40	39 691.45	1 302.95	-8 187.55	3.28	-19.97	5.66
Bosque de coníferas con vegetación secundaria	BC-VS	25 299.34	26 495.01	462.89	26 032.12	-1 195.67	5,623.80	-4.51	5755.37
Bosque de coníferas y quercus	BC-BQ	53 257.23	51 670.38	87 629.24	-35 958.86	1 586.85	-41.04	3.07	-39.68

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

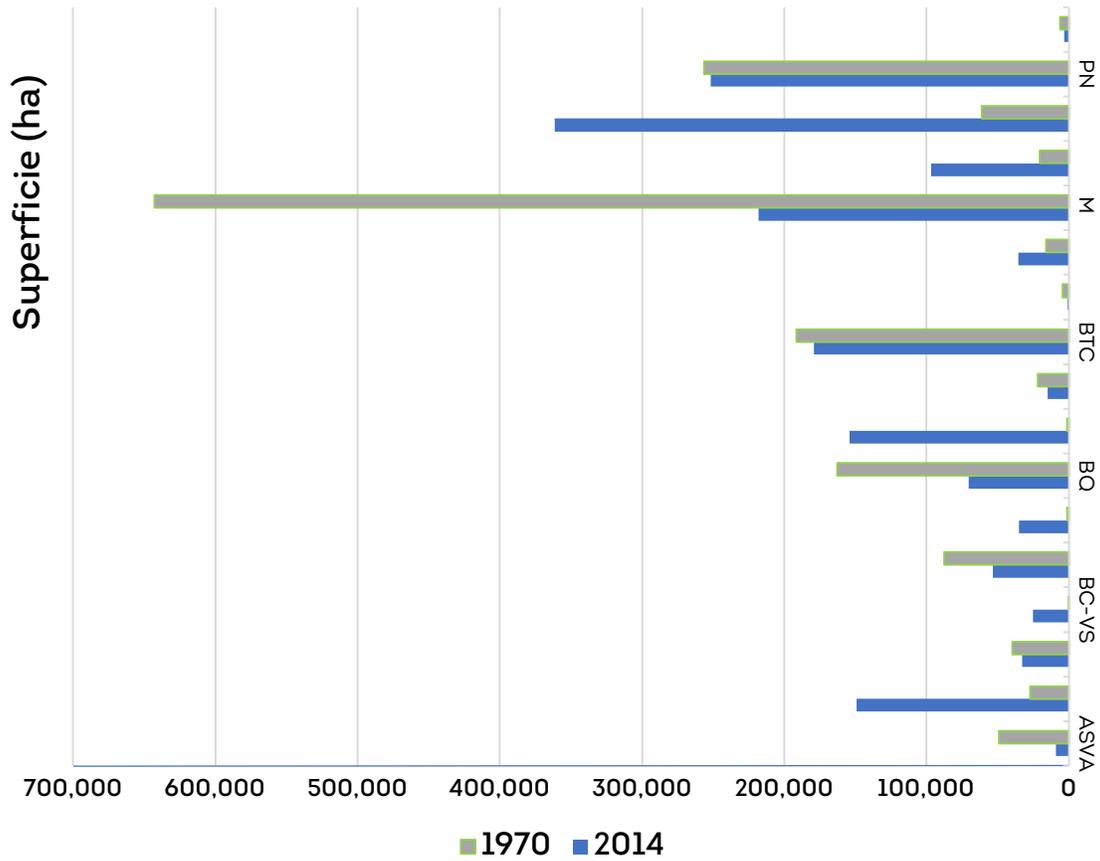
Bosque de coníferas y quercus con vegetación secundaria	BCQ-VS	34 910.01	38 939.66	1 035.47	37 904.19	-4 029.65	3 660.59	-10.35	3747.03
Bosque de quercus	BQ	70 221.60	94 626.42	162 830.25	-68 203.83	-24 404.82	-41.89	-25.79	-40.55
Bosque de quercus con vegetación secundaria	BQ-VS	154 038.56	202 023.54	1 345.99	200 677.55	-47 984.98	14 909.33	-23.75	15 254.36
Bosque espinoso	BE	15 048.78	13 263.59	21 648.75	-8 385.16	1 785.19	-38.73	13.46	-37.32
Bosque tropical caducifolio	BTC	179 337.22	3 049.39	191 633.87	-188 584.48	176 287.83	-98.41	5 781.09	-98.37
Bosque tropical caducifolio con vegetación secundaria	BTC-VS	1 075.40	16 924.24	4 183.59	12 740.65	-15 848.84	304.54	-93.65	313.84
Cuerpo de agua	CA	35 664.75	39 314.12	16 029.40	23 284.72	-3 649.37	145.26	-9.28	150.90
Matorrales (1)	M	218 022.31	377 621.02	642 833.40	-265 212.38	-159 598.71	-41.26	-42.26	-39.91
Matorral con vegetación secundaria	M-VS	96 844.05	73 165.38	20 599.58	52 565.80	23 678.67	255.18	32.36	263.34
Pastizal inducido	PI	361 300.56	288 330.16	61 361.56	226 968.60	72 970.40	369.89	25.31	380.69
Pastizal natural	PN	251 884.14	318 633.76	256 333.24	62 300.52	-66 749.62	24.30	-20.95	27.16
Vegetación acuática y subacuática	VA-VSA	3 387.90	435.33	6 128.91	-5 693.58	2 952.57	-92.90	678.24	-92.73
Total general		3 061 759.08	3 061 451.40	3 061 719.55					

(1) Incluye los diversos tipos de matorrales incluidos en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

(2) Uso de Suelo y Vegetación, Serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2002-2005.

Fuente: Subsistema Estatal de Información de Biodiversidad y Recursos Naturales del Estado de Guanajuato. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Recuperado de <<http://mapas.ecologia.guanajuato.gob.mx>>.

Gráfica III.12. Estatal. Uso de suelo y vegetación en el estado de Guanajuato, 1970-2014



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Superficie con algún estatus de conservación

El estado de Guanajuato cuenta con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial, PEDUOET, publicado en el año 2012, en donde se indica la existencia de 30 áreas naturales protegidas: 23 de carácter estatal, 3 de carácter federal y 4 municipales.

Tabla III.10. Estatal. Áreas naturales protegidas en el estado, 2016

DENOMINACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA O ZONA DE RESTAURACIÓN	SUPERFICIE (HA)	MUNICIPIOS DONDE SE UBICA	CATEGORÍA
--	-----------------	---------------------------	-----------

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

1	Sierra de Lobos	127 058.04	León, San Felipe, Ocampo y Silao	Área de uso sustentable
2	Región Volcánica Siete Luminarias	8 928.50	Valle de Santiago	Monumento natural
3	Presa de Silva y áreas aledañas	8 801.39	San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón	Área de preservación ecológica
4	Megaparque Bicentenario	28.44	Dolores Hidalgo	Parque ecológico
5	Cuenca de la Esperanza	1 832.65	Guanajuato	Reserva de conservación
6	Las Fuentes	109.03	Santa Cruz de Juventino Rosas	Parque ecológico
7	Cuenca Alta del Río Temascatio	17 432.00	Salamanca y Santa Cruz de Juventino Rosas	Área de uso sustentable
8	Peña Alta	13 270.17	San Diego de la Unión	Área de uso sustentable
9	Pinal del Zamorano	13 862.55	San José Iturbide y Tierra Blanca	Reserva de conservación
10	Parque Metropolitano	337.63	León	Parque ecológico
11	Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia	15 020.50	Yuriria, Valle de Santiago Y Salvatierra	Área de preservación ecológica
12	Lago-Cráter La Joya	1 479.00	Yuriria	Parque ecológico
13	Las Musas	3 174.76	Manuel Doblado	Área de uso sustentable
14	Cerros El Culiacán y La Gavia	32 661.53	Celaya, Cortazar, Jaral del Progreso y Salvatierra	Área de uso sustentable
15	Sierra de Los Agustinos	19 246.00	Acámbaro, Jerécuaro y Tarimoro	Área de uso sustentable
16	Cerro del Cubilete	3 611.79	Silao y Guanajuato	Área de preservación ecológica

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

17	Cerro de Los Amoles	6 987.6	Moroleón y Yuriria	Área de uso sustentable
18	Cerro de Arandas	4 816.23	Irapuato	Área de uso sustentable
19	Presa La Purísima y su zona de influencia	2 728.81	Guanajuato	Área de uso sustentable
20	Cuenca de la Soledad	2 782.01	Guanajuato	Área de preservación ecológica
21	Presa de Neutla y su zona de influencia	2 012.45	Comonfort	Área de preservación ecológica
22	Sierra de Pénjamo	83 314.10	Cuerámara, Manuel Doblado y Pénjamo	Área de uso sustentable
23	Cerro del Palenque	2 030.69	Purísima del Rincón	Área de uso sustentable
24	Sierra Gorda de Guanajuato	236 882.76	Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú	Reserva de la biosfera
25	Santuario Cañada de la Virgen	5 001.00	San Miguel de Allende	Área destinada voluntariamente a la conservación
26	Jardín Botánico El Charco del Ingenio	66.1216	San Miguel de Allende	Área destinada voluntariamente a la conservación
27	Cañada Arroyo Hondo	36.8972	León	Área natural protegida municipal
28	Los Divisaderos	1 230.87	Celaya	Área natural protegida municipal
29	Cerros de San Bartolomé	3 468.30	Celaya	Área natural protegida municipal
30	Cerro Santa Rosa y el Jocoque	4 995.91	Celaya	Área natural protegida municipal

TOTAL

SUPERFICIE DEL

SUPERFICIE

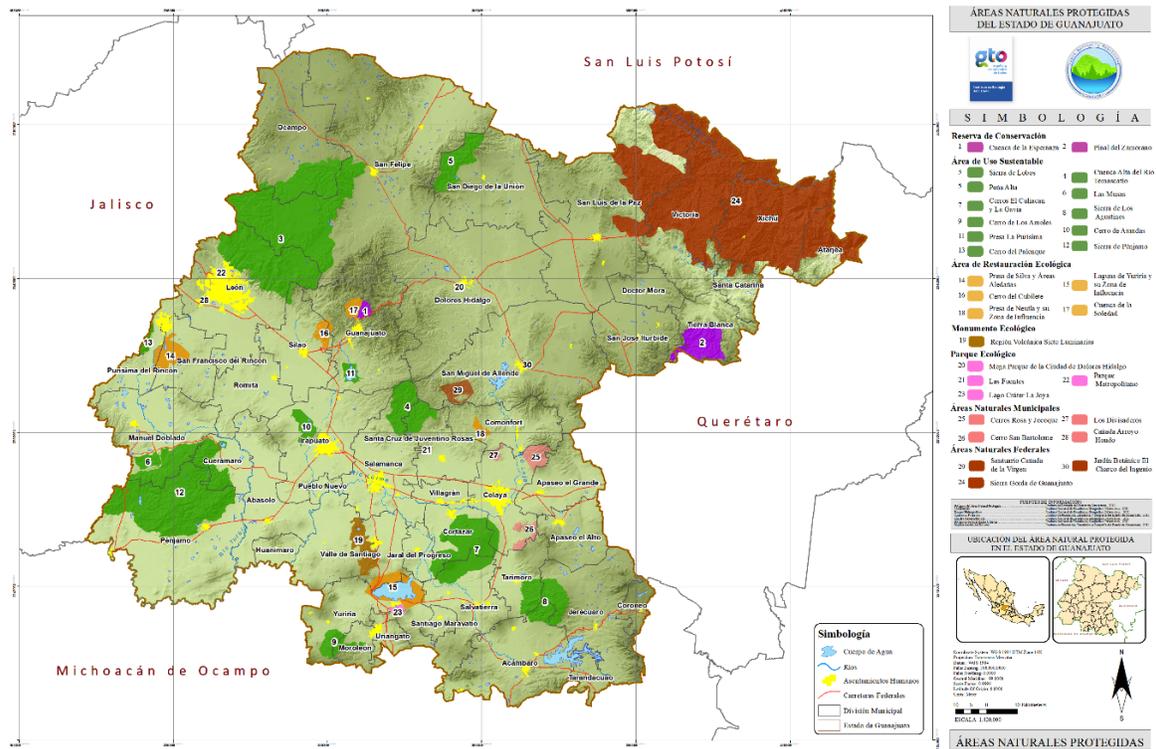
PORCENTAJE

ESTADO (HA)	ESTADO/MUNICIPIO/FEDER AL	ESTATAL/MUNICIPAL/FEDER AL
	371 525.88	12.13%
3 061 700.00	9 731.98	0.3179%
	241 949.88	7.90%

Fuente: Inventario Estatal de Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Restauración de Guanajuato.

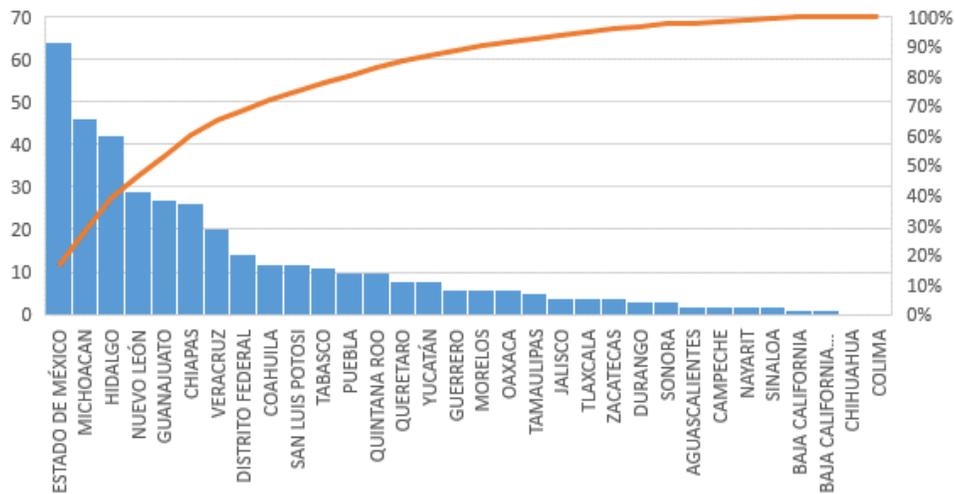
La superficie en estatus de protección por áreas naturales protegidas suma 20.35% del territorio estatal. Por otra parte, Guanajuato es el quinto estado en contar con más áreas naturales protegidas, por arriba de estados como Veracruz, Chiapas y Ciudad de México, por ejemplo.

Mapa III.12. Estatal. Áreas naturales protegidas del estado de Guanajuato, 2017



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

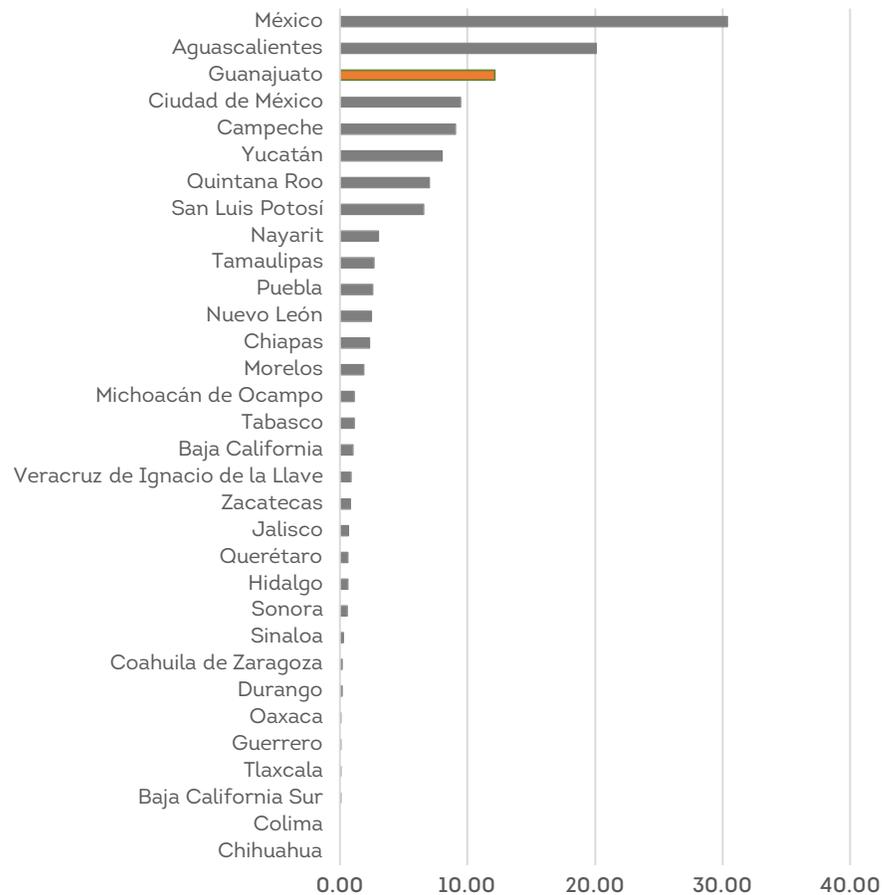
Gráfica III.13. Nacional. Áreas naturales protegidas estatales, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en Red Nacional de Áreas Naturales Protegidas estatales.

En el año 2012, Guanajuato se encontraba en el tercer lugar a nivel nacional respecto al porcentaje de territorio correspondiente a áreas naturales protegidas bajo manejo estatal. Dicho porcentaje había mantenido un crecimiento constante de 2000 a 2012, y se desaceleró en los últimos 5 años.

Gráfica III.14. Nacional. Superficie de áreas naturales protegidas, 2012



Fuente: Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas; Diagnóstico de Áreas Naturales Protegidas Estatales.

Energía limpia

El uso de energía es un aspecto fundamental del consumo y la producción. Tradicionalmente se ha considerado que la energía es el motor del progreso económico; sin embargo, su producción, uso y aplicaciones constituyen los mayores impactos al medio ambiente. La producción y consumo de energía limpia refiere a la cantidad de producción y consumo de energía no contaminante utilizada en un periodo de tiempo y en un área geográfica.

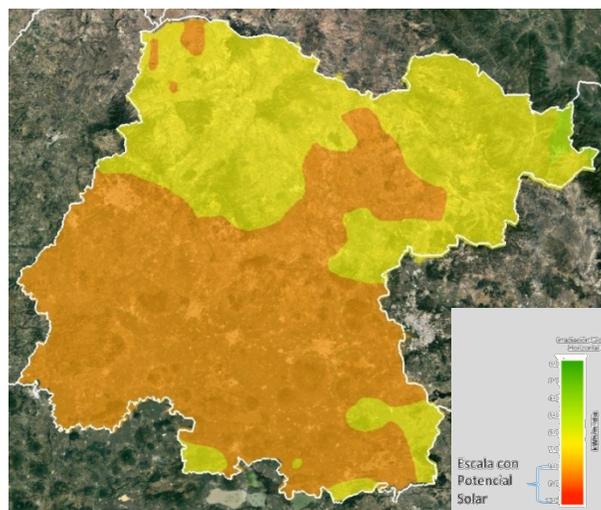
La continua pérdida de competitividad en la oferta interna de energía representa un riesgo de mediano y largo plazo inaceptable para México, por lo que es necesario considerar un modelo energético y una política de desarrollo, para optimizar el uso de la inversión privada como complemento de la inversión pública en generación y robustecimiento de las redes de transmisión, especialmente en apoyo a las fuentes renovables, así como fortalecer a las instituciones públicas y privadas de investigación y de desarrollo tecnológico.

Las energías renovables tendrán un papel central en la planeación regional; este cambio de rumbo representa una oportunidad para el estado de Guanajuato. Cada una de las regiones en las que se subdivide el territorio estatal posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad para cubrir sus necesidades, y en algunos casos, para ser exportador neto de energía. Este balance va de la mano con la eficiencia energética, ya que cada región deberá identificar las áreas en las cuales, o bien puede ahorrar energía, o ampliar sus actividades productivas, pero minimizando su insumo energético.

El desarrollo de las regiones de acuerdo con sus características específicas de potencial, recursos energéticos disponibles, perfiles de consumo, entre otros, permite la creación de polos de desarrollo. Estos polos impulsarán la creación de una industria local especializada, empleos, tanto directos como indirectos y fortalecerá la capacidad financiera. El desarrollo de estos polos no debe limitarse a la parte relacionada con la producción de energía primaria, sino que debe buscar aprovechar sus condiciones y ventajas competitivas, como ubicación geográfica, acceso a mercados y otras, para desarrollar partes subsecuentes de la cadena.

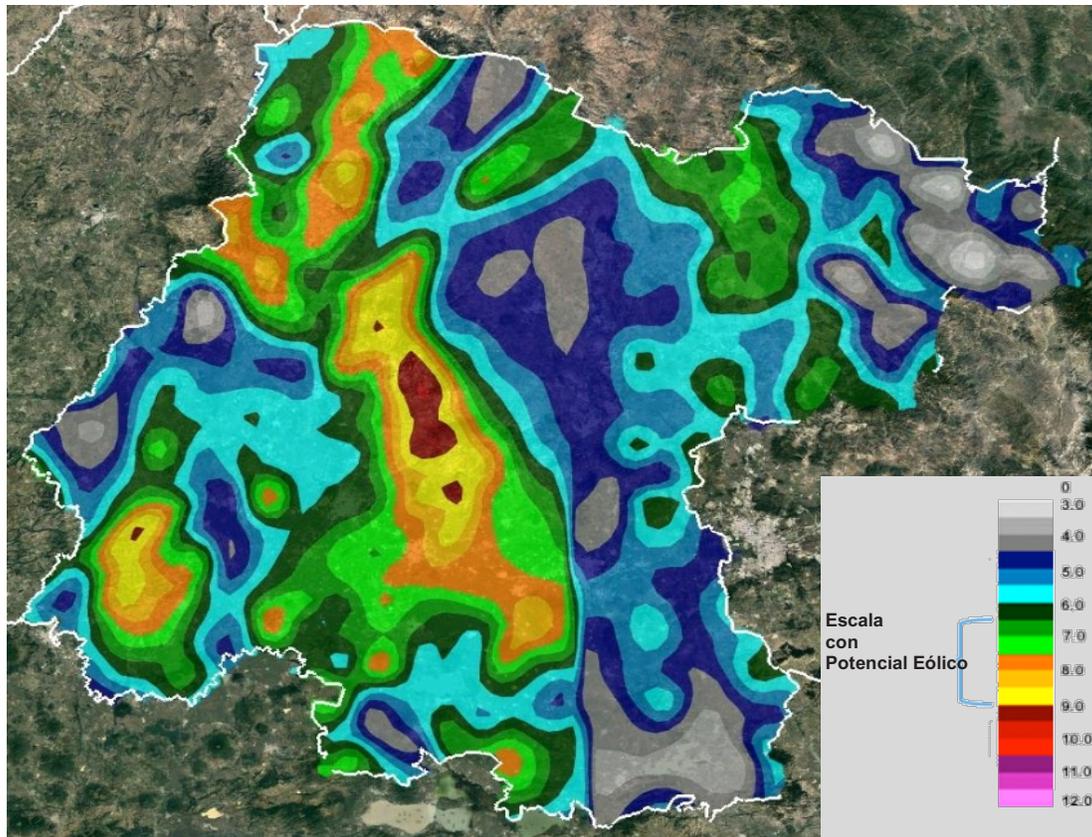
En los siguientes mapas podemos observar las áreas en el territorio estatal con potencial para desarrollar energía eólica y solar.

Mapa. III.13. Estatal. Áreas con potencial para desarrollar proyectos de energía solar, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en información de Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.

Mapa. III.14. Estatal. Áreas con potencial para desarrollar proyecto de energía eólica, 2017

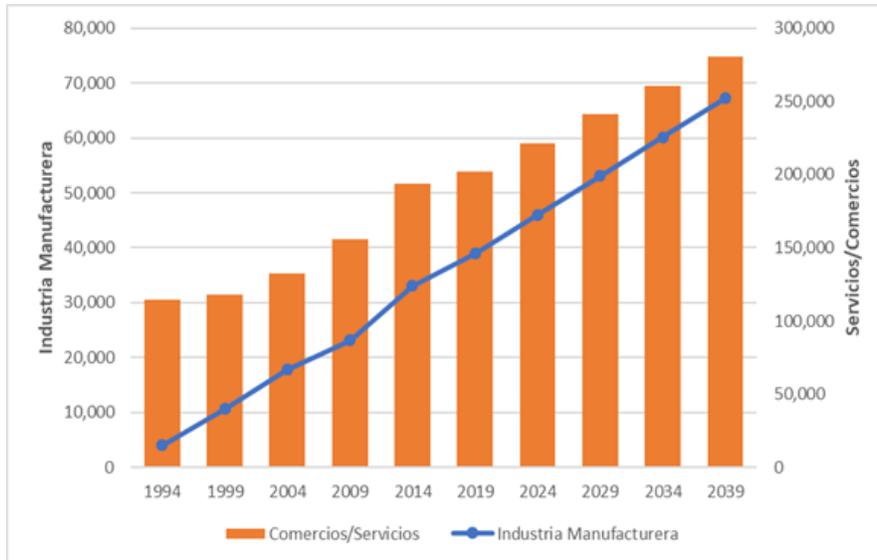


Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en información de Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.

Contaminación atmosférica

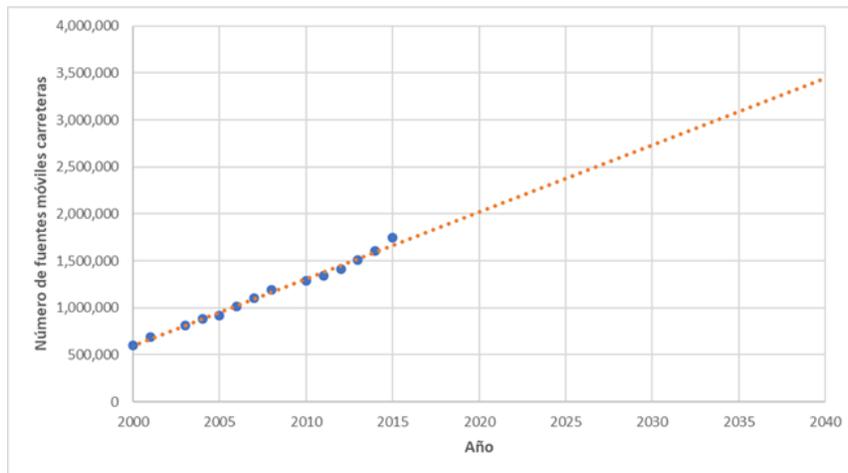
Los factores de presión influyen de manera significativa sobre la calidad de vida de la población, y de manera específica, sobre el tema ambiental en la calidad del aire, tal es el caso del crecimiento poblacional, el incremento de la industria, los comercios y servicios, y el crecimiento del parque vehicular.

Gráfica III.15. Estatal. Número de establecimientos en Guanajuato, 1994-2014



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con datos de los censos económicos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y proyecciones a partir del año 2019.

Gráfica III.16. Estatal. Número de fuentes móviles carreteras (automóviles, camiones de pasajeros, camiones y camionetas para carga y motocicletas) en el estado de Guanajuato, 2000-2016



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con datos de los anuarios estadísticos del estado de Guanajuato del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y proyecciones a partir del año 2016.

En materia de calidad del aire existen dos herramientas primordiales para la identificación de concentraciones de contaminantes y sus fuentes: el monitoreo atmosférico y los inventarios de emisiones.

Estas herramientas pueden detectar un sinnúmero de contaminantes, sin embargo, a lo largo de los años en México y en el mundo, el monitoreo y los inventarios se han especializado y dirigido sólo a unos cuantos contaminantes, como consecuencia de la incidencia en la salud, su presencia en la atmósfera, y la cantidad de fuentes que las emiten de forma primaria o que participan en su generación. Asimismo, también se incluirá en este documento el análisis del Inventario de Gases Efecto Invernadero.

Los contaminantes estudiados y de los que se cuenta con información se denominan “contaminantes criterio”, y se han llamado así porque son objeto de estudio en el diagnóstico de la calidad del aire, pues su concentración en el aire está directamente ligada con la salud del ser humano. Estos son el material particulado, los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre, el monóxido de carbono, el ozono y el plomo.

Para cada contaminante se han desarrollado normas que establecen las concentraciones máximas permitidas para un tiempo de exposición definido, con la finalidad de proteger la salud humana y a los ecosistemas. México cuenta con la norma oficial mexicana NOM-020-SSA1-2014, la cual establece el valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente y los criterios para su evaluación; la norma NOM-025-SSA1-2014, para partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀); la NOM-022-SSA1-2010, para el del dióxido de azufre (SO₂); la NOM-021-SSA1-1993, la cual establece los valores máximos permisibles para el monóxido de carbono (CO), y la NOM-023-SSA1-1993, para el caso del dióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente.

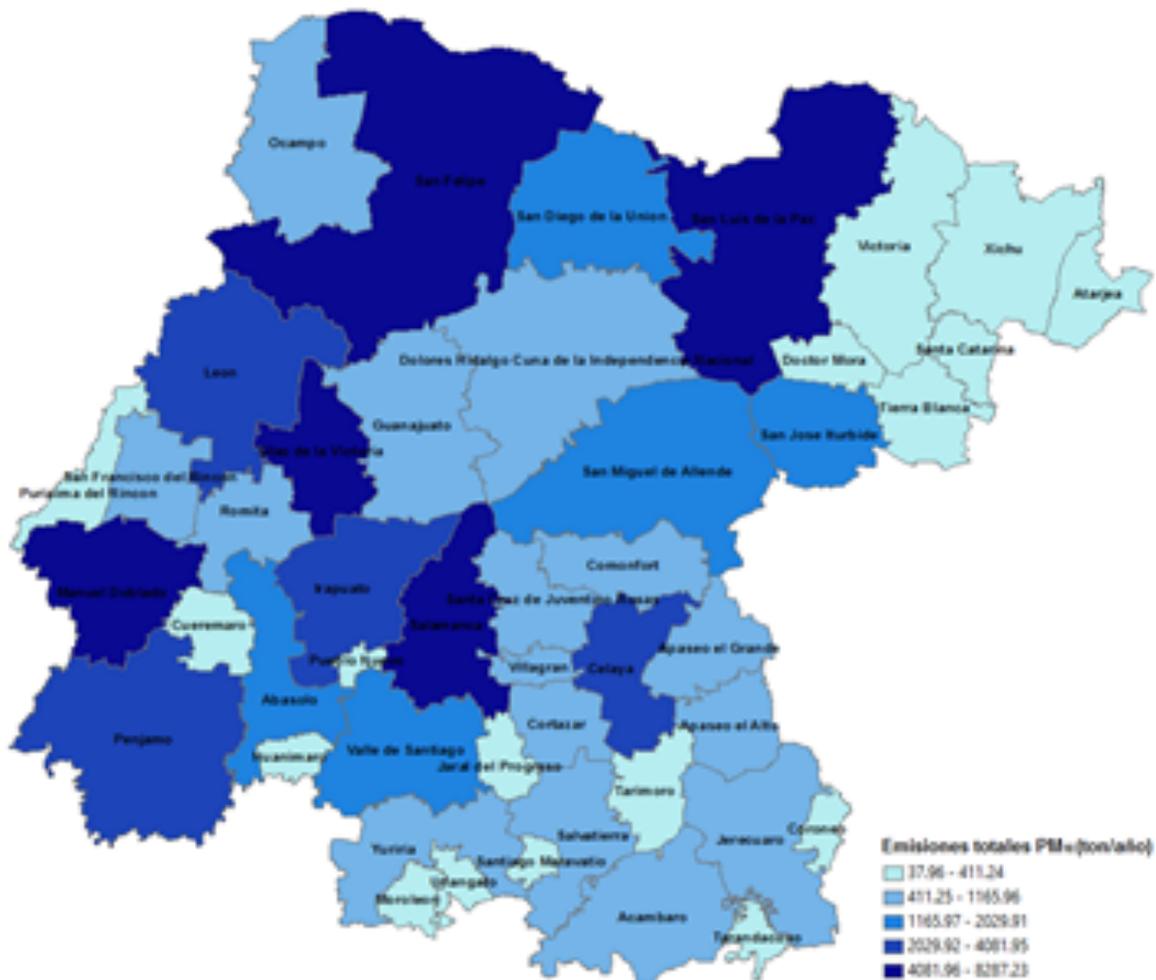
El Sistema de Monitoreo del Estado de Guanajuato, Simeg, cuenta con una red de monitoreo automática para la medición constante de la concentración de los contaminantes criterio en la atmósfera, mismo que permite corroborar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas en materia de salud ambiental. Se cuenta con tres estaciones en el municipio de Salamanca, tres en el municipio de Irapuato, tres más en la ciudad de León, tres en Celaya y una en los municipios de Silao y Purísima del Rincón. Estas estaciones monitorean material particulado menor a 10 micras, ozono, dióxido de azufre, monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno. En forma adicional, se cuenta con equipos de monitoreo de material particulado menor a 2.5 micras en los municipios de San Luis de la Paz, San Miguel de Allende, Abasolo y Guanajuato.

A continuación, se presenta un análisis por contaminante utilizando las dos herramientas que se han mencionado: el inventario de emisiones del estado y el monitoreo atmosférico. Cabe señalar que la actualización del último inventario en el estado es del año 2013 debido a los tiempos de recolección de la información y las metodologías para su cálculo. Por su parte, el monitoreo entrega información cada hora, por lo que los indicadores se tienen al momento, sin embargo, el presente análisis se realizará con base en la última actualización de la norma (existen más históricos, pero sólo se toma en cuenta para el análisis la última actualización), su presencia por municipio y corte al 17 de septiembre del 2017.

Inventario de contaminante PM₁₀

Las emisiones de PM₁₀ provienen principalmente del tránsito de vehículos por caminos no pavimentados y pavimentados, con un aporte de 36% y 28%, respectivamente, del total de partículas emitidas menores a 10 micras; le siguen las emisiones provenientes de la labranza agrícola con 15% del total de emisiones; en menor proporción, la combustión residencial de leña contribuye con 8%; seguida por las actividades de la construcción, quema de residuos agrícolas y las ladrilleras, con 2% de contribución cada uno.

Mapa III.15. Estatal. Distribución geográfica de las emisiones de PM₁₀, 2013



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

A continuación, se presenta el cumplimiento normativo, respecto del número de días que se sobrepasa el valor de la norma.

Tabla III.11. Cumplimiento de la NOM-025-SSA1-2014 para PM₁₀, 2015-2017

AÑO	SALAMANC A	LEÓN	IRAPUAT O	CELAY A	SILA O	PURÍSIM A
2015	109	159	41	151	14	0
2016	85	160	51	140	26	0
2017	106	174	167	198	109	15

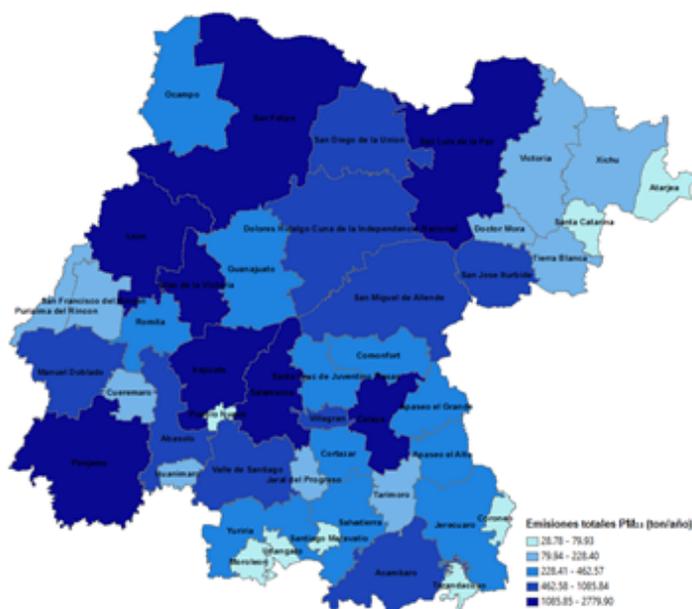
Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con información del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Guanajuato.

Con relación al monitoreo existen más años de muestreo, sin embargo, sólo se presenta información a partir de la última actualización de la norma que se realizó a finales del año 2014.

Inventario de contaminante PM_{2.5}

En el caso de las emisiones de partículas menores a 2.5 micras, la combustión residencial de leña figura como la principal emisora, con 23% del total; a esta categoría le siguen las de caminos pavimentados y caminos no pavimentados, con 21% y 16% de contribución, respectivamente. En menor medida, la labranza agrícola y las ladrilleras emiten 10% y 6% del total de las emisiones de PM_{2.5}.

Mapa III.16. Estatal. Distribución Geográfica de las emisiones de PM_{2.5}, en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

A continuación, se presenta el cumplimiento normativo del monitoreo respecto al número de días que se sobrepasa el valor de la norma.

Tabla III.12. Cumplimiento de la NOM-025-SSA1-2014 para PM_{2.5}, 2015-2017

AÑO	SALAMANCA	LEÓN	IRAPUATO	CELAYA	SILAO
2015	8	13	5	4	1
2016	7	34	7	16	0
2017	28	13	20	21	SM*

*Sin monitoreo durante este año.

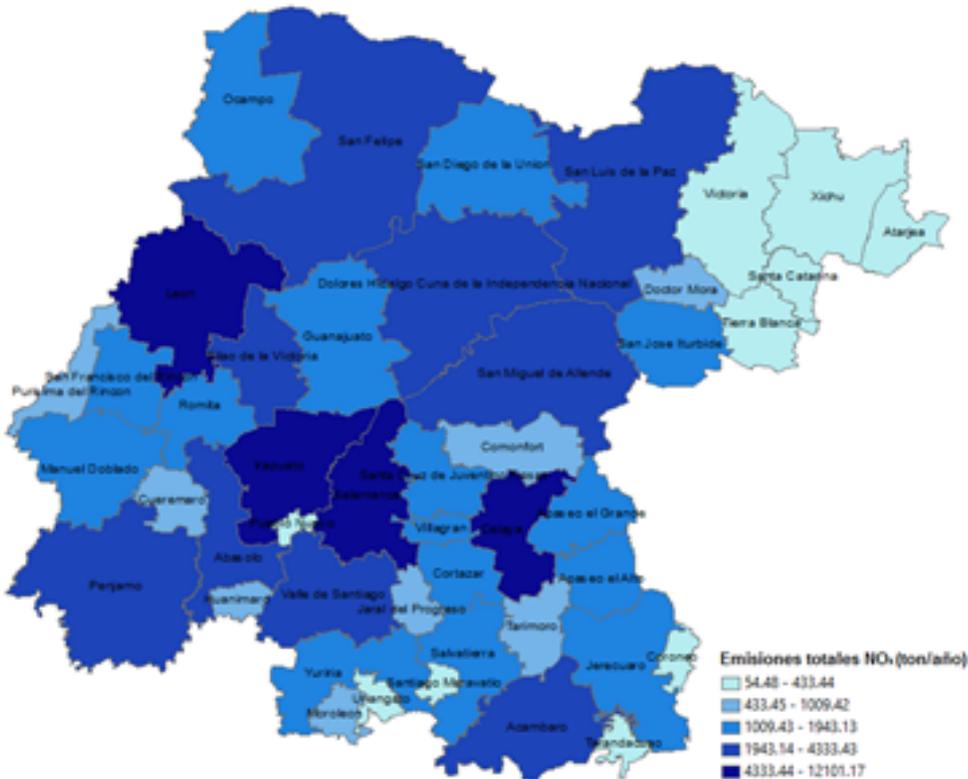
Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con información del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Guanajuato.

Inventario de contaminante NO_x

En cuanto a los óxidos de nitrógeno (NO_x), la flota vehicular fue la que más emisiones generó durante este año, con 41% del total de las emisiones. En menor medida, la industria del petróleo y petroquímica, la de generación de energía eléctrica y la industria de procesamiento de alimentos y bebidas contribuyen con 3%.

2% y 1% del total de emisiones de NO_x, respectivamente. Con la entrada en vigor de la nueva modalidad de verificación vehicular (verificación dinámica) se pretende disminuir la emisión de este contaminante.

Mapa III.17. Estatal. Distribución geográfica de las emisiones de NO_x en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

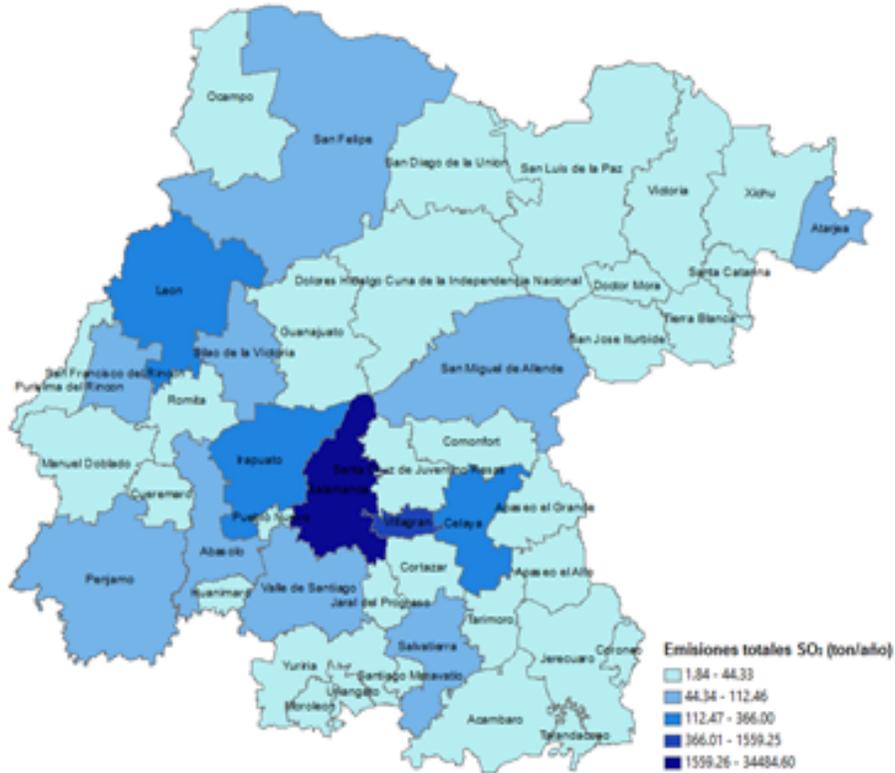
En cuanto al NO₂ se cuenta con monitoreo en los municipios de León, Silao, Irapuato, Salamanca y Celaya. La información recabada durante el periodo del 2012 al 17 de septiembre del 2017, no se ha superado el valor indicado en la NOM-023-SSA1-1993; sin embargo, se sobrepasan los niveles horarios que recomienda la Organización Mundial de la Salud, OMS, principalmente en temporada invernal.

Inventario de contaminante SO₂

Respecto al dióxido de azufre, claramente, son las industrias del petróleo y la petroquímica las que generan la mayor cantidad de este contaminante, con una contribución de 63% respecto al total emitido. A éstas le sigue la generación de energía eléctrica con 27% de contribución. En el resto de las emisiones, también se

cuentan las generadas en la industria del procesamiento de alimentos y bebidas con 6% del total generado. El contenido de azufre en los combustibles figura como la principal fuente de este contaminante.

Mapa III.18. Estatal. Distribución geográfica de las emisiones de SO₂ en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

Con respecto al número de días que se sobrepasa el valor de la norma se tiene la siguiente tabla.

Tabla III.13. Cumplimiento de la NOM-022-SSA1-2010 para SO₂, 2012-2017

	AÑO	SALAMANCA	LEÓN	IRAPUATO	CELAYA	SILAO
2012	2	0	0	0	0	0

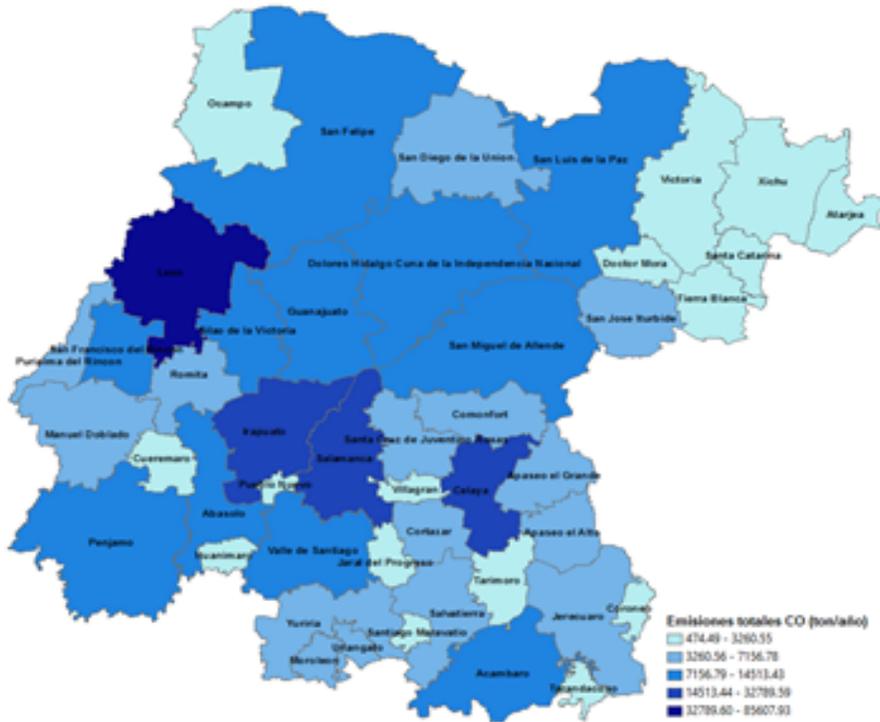
2013	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0
2016	1	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con información del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Guanajuato.

Inventario de contaminante CO

Las emisiones de monóxido de carbono tienen como principal fuente, con 81% del total generado, los vehículos automotores; le sigue la combustión residencial de leña, la cual produce 11%; en menores proporciones están las fuentes como las ladrilleras, la quema de residuos agrícolas y los incendios forestales, las cuales emiten 3%, 2% y 1% del total de CO, respectivamente.

Mapa III.19. Estatal. Distribución geográfica de las emisiones de CO en el estado de Guanajuato, 2013



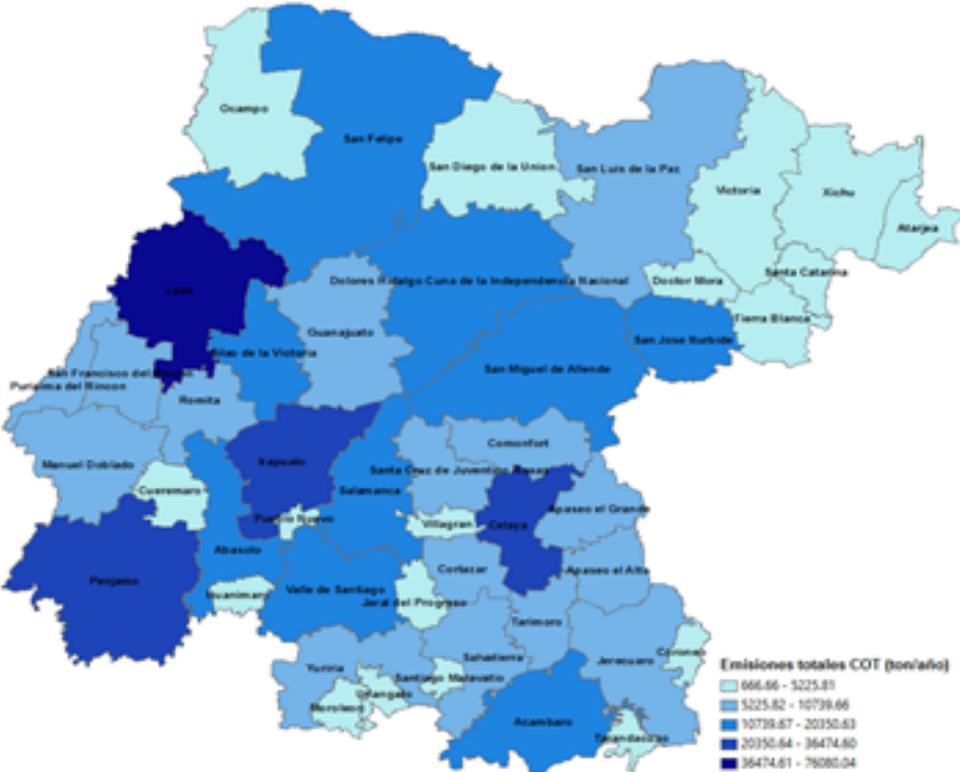
Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

En cuanto al monitoreo, se cumplen con los criterios establecidos en la NOM-021-SSA-1993. La Organización Mundial de la Salud, OMS, no cuenta con recomendación para este contaminante.

Inventario de contaminante COT

En el caso de las emisiones de compuestos orgánicos totales, COT, las fuentes biogénicas (fuentes naturales) contribuyeron con 30% del total; le siguen con 17%, las procedentes de las emisiones ganaderas; 8%, tanto por parte del manejo y la distribución de gas LP como de la combustión residencial de leña; 7%, tanto de fuentes carreteras como de tratamiento de residuos sólidos, y en menor medida con 4%, el tratamiento de aguas residuales.

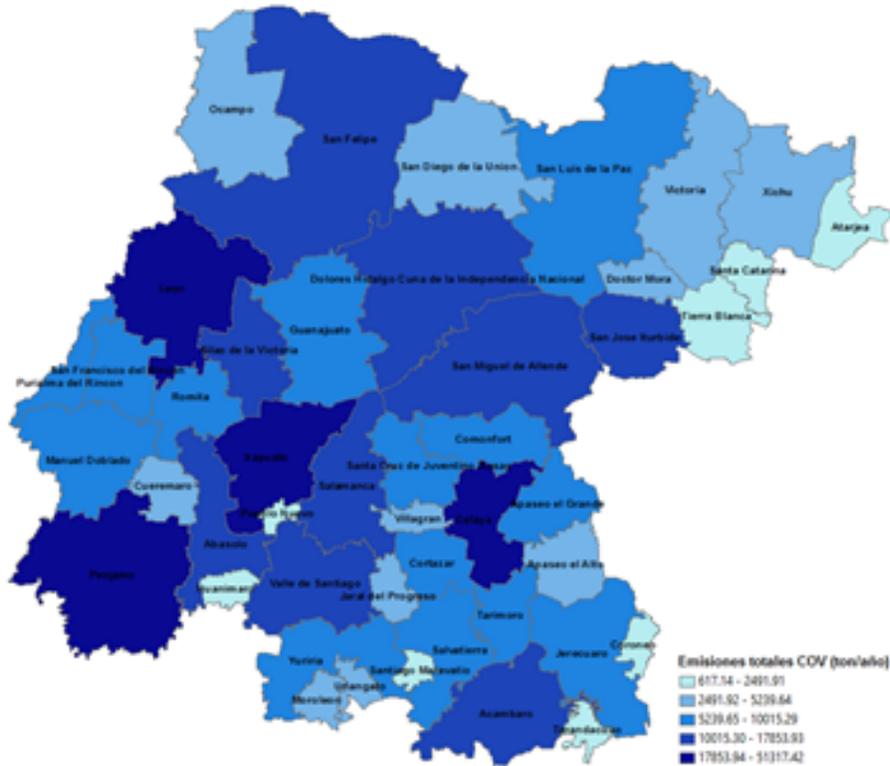
Mapa III.20. Estatal. Distribución geográfica de las emisiones de COT en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

En cuanto a las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, COV, el comportamiento fue similar al de los COT, con las fuentes biogénicas (fuentes naturales) a la cabeza, con 34% del total de las emisiones; seguido por las emisiones ganaderas, que representaron 19% del total; después, el manejo y distribución de gas LP y la combustión residencial de leña, significaron 9% de las emisiones de COV, seguido por las fuentes carreteras y el uso doméstico de solventes, con una contribución de 7% y 4%, respectivamente.

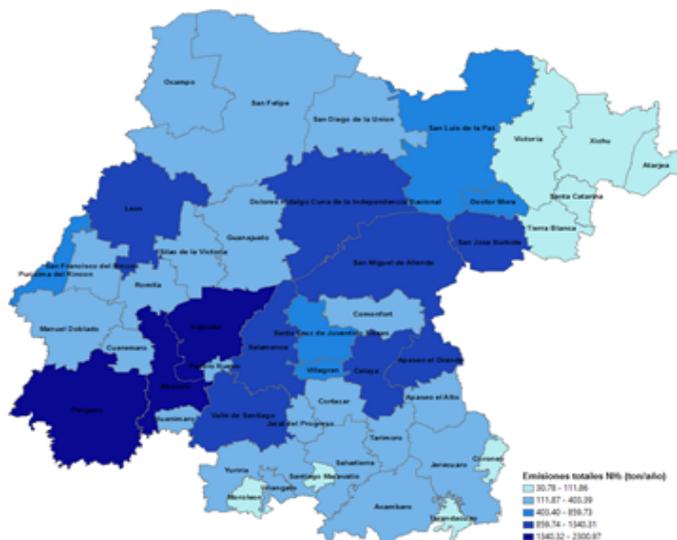
Mapa III.21. Estatal. Distribución geográfica de las emisiones de COV en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

Finalmente, en cuanto a las emisiones de NH₃ (amoniaco), las ganaderas figuraron como la principal fuente de este contaminante, las cuales representaron 85% del total; le siguieron las emisiones por la aplicación de fertilizantes con 12%, y las fuentes móviles que circulan en carretera con 2%.

Mapa III.22. Estatal. Distribución Geográfica de las emisiones de NH₃ en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera. Recuperado de <<http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire>>.

En cuanto a la contaminación por O₃, al ser un contaminante derivado de otros, se le conoce como un contaminante secundario, por lo que no existe una fuente directa que se pueda asociar con él.

Tabla III.14. Estatal. Cumplimiento de la NOM-020-SSA1-2014 para O₃, 2012-2017

AÑO	SALAMANCA	LEÓN	IRAPUATO	CELAYA	SILAO
2012	10	105	69	8	3
2013	31	15	48	24	21
2014	3	1	13	12	2
2015	10	105	69	8	3
2016	31	15	48	24	21
2017	3	1	13	12	2

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con información del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Guanajuato.

En resumen, con base en el Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio del Estado de Guanajuato 2013, en la entidad se emitieron 73,711 toneladas de partículas menores a 10 micras (PM₁₀); 24,932 toneladas de partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5}); 91,165 toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x); 38,283 toneladas de dióxido de azufre (SO₂); 396,052 toneladas de monóxido de carbono (CO); 482,978 toneladas de compuestos orgánicos totales (COT); 427,896 toneladas de compuestos orgánicos volátiles (COV) y 24,380 toneladas de amoníaco (NH₃).

En la tabla III.15 se presenta el resumen de los resultados por fuente evaluada.

Tabla III.15. Estatal. Resumen del Inventario de Emisiones Contaminantes, 2013

CATEGORÍA	EMISIONES (TONELADAS/AÑO)							
	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	COT	COV	NH ₃
Fuentes fijas	2,108	1 853	6 714	36 749	2 968	19 659	19 470	157
Fuentes de área	69 694	21 241	2 339	335	68 682	283 410	230 118	23 745
Fuentes móviles	1,910	1,838	43 790	1 200	324 401	33 534	31 933	477
Fuentes naturales	-	-	38 321	-	-	146 375	146 375	-
Total	73 711	24,932	91 165	38 283	396 052	482 978	427 896	24 380

Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con los resultados del Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio del Estado de Guanajuato.

El total de emisiones de PM₁₀ equivale a 9% del total nacional; el de PM_{2.5} a 4.3%; el de óxidos de nitrógeno a 2%, y el de dióxido de azufre a 2%.

Emisiones de gases de efecto invernadero

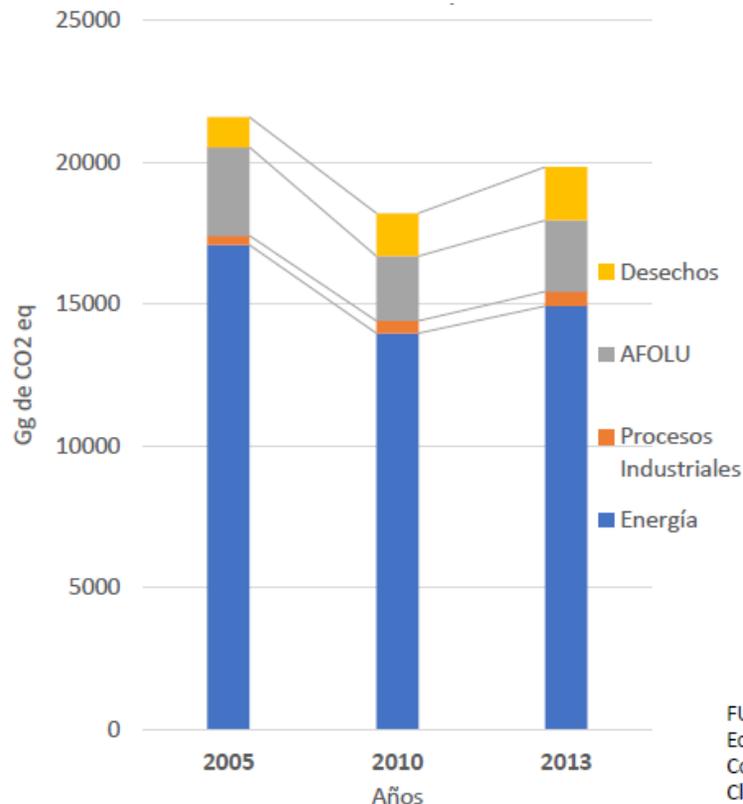
Los gases de efecto invernadero, GEI, son considerados causantes del cambio climático global y producto de la actividad del hombre en el planeta; consisten principalmente en dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e hidrofluorocarbonos (HFC). Los gases diferentes a CO₂ se contabilizan en equivalentes de este gas, con base en los potenciales de calentamiento que posee cada uno en términos de múltiplos de dióxido de carbono. Por ejemplo, el metano posee un potencial de calentamiento de 21, lo que significa que su poder de calentamiento es 21 veces mayor que el CO₂. Por tanto, una tonelada de metano es igual a 21 toneladas de CO₂ equivalente.

En 2013, de acuerdo con el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para el estado de Guanajuato se contabilizaron 12,945.1 Gg (un Gg equivale a 1,000 toneladas) de CO₂; 3,679.6 Gg de CO₂ equivalente por CH₄; 2,333.3 Gg de CO₂ equivalente por N₂O, y 306.8 Gg de CO₂ equivalente por HFC, lo que

resulta en un total de 19,264.8 Gg de CO₂ equivalente, lo cual representa 3.9% de las emisiones totales a nivel nacional.

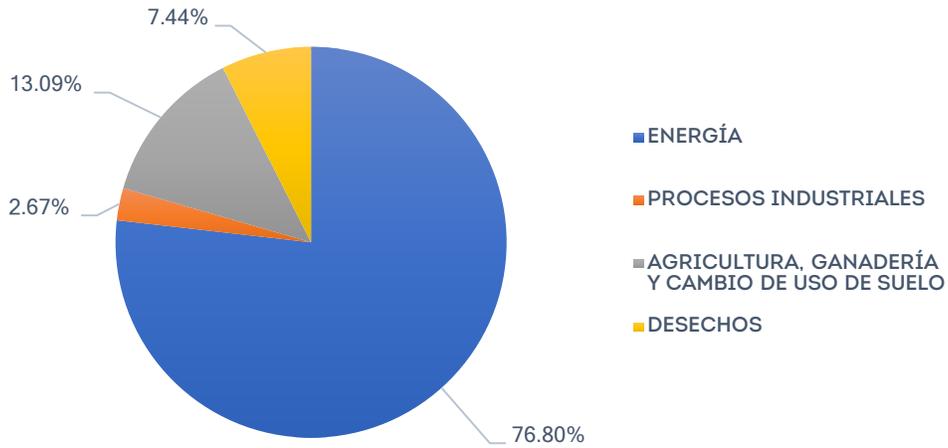
La distribución de las emisiones anteriores entre los sectores evaluados fue de 76.80% por parte del sector de energía (consumo de combustibles, por ejemplo, en la industria, en la producción de energía, por la flota vehicular, entre otros); de 13.09% por parte del sector agrícola y forestal (emisiones originadas por actividades agrícolas y ganaderas, y por el cambio de uso de suelo y la deforestación); de 7.44% por parte del sector de desechos (emisiones generadas por el tratamiento de residuos sólidos así como por el de aguas residuales), y de 2.67% por parte de los procesos industriales (que tienen como producto o subproducto algún gas de efecto invernadero, GEI).

Gráfica III.17. Estatal. Contribución por sector al total de emisiones de gases de efecto invernadero, 2015



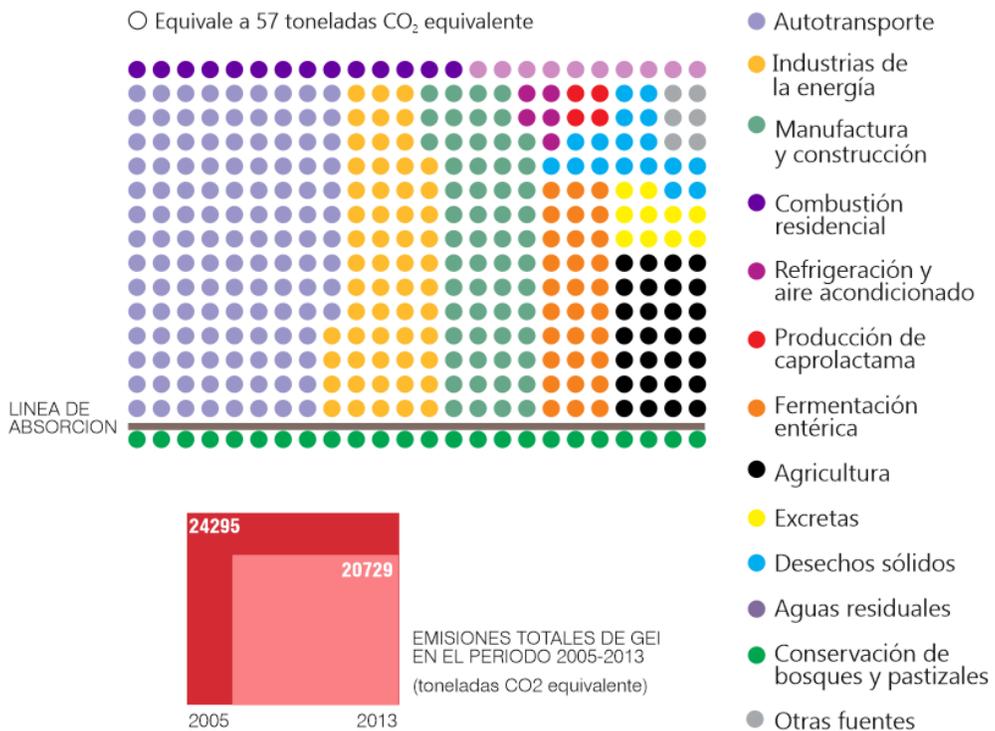
Fuente: Proyecciones del Inventario de Gases de Efecto Invernadero del Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Compromisos de Mitigación y Adaptación al cambio Climático.

Gráfica III.18. Estatal. Contribución al total de emisiones de CO₂eq en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Gráfica III.19. Estatal. Emisiones por subsector en el estado de Guanajuato, 2013

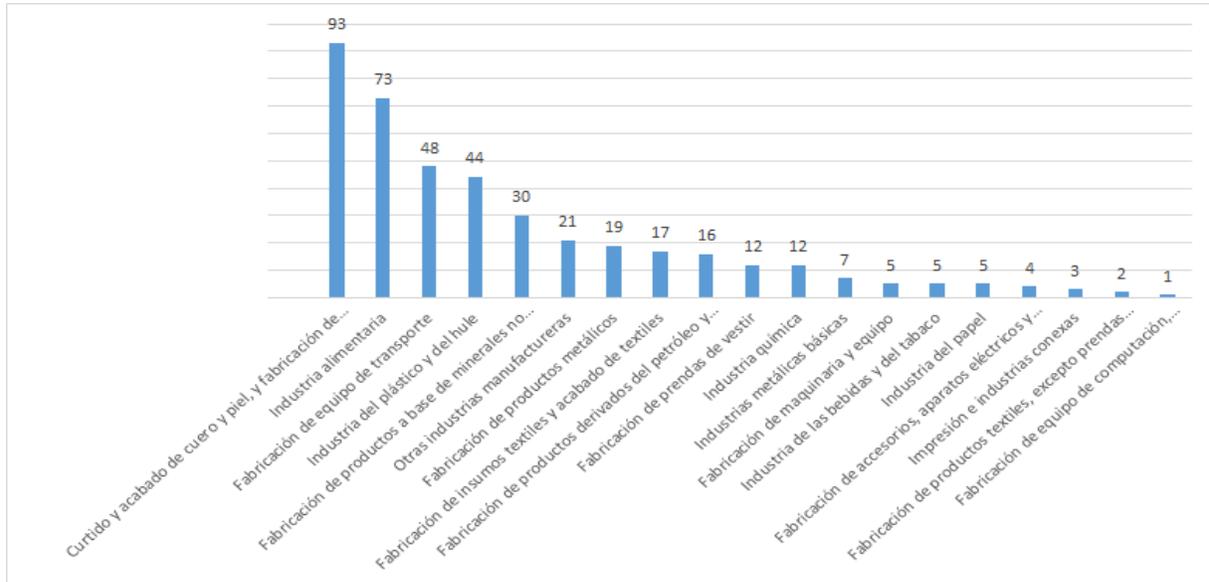


Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Fuentes fijas

Las fuentes fijas generan emisiones a la atmósfera derivadas de sus procesos y operaciones. Para su regulación y control se distinguen por la competencia federal, estatal y municipal. En lo que respecta a la competencia estatal se tienen 418 empresas reguladas al año 2017. En la gráfica III.20 se enlistan las fuentes por giro industrial.

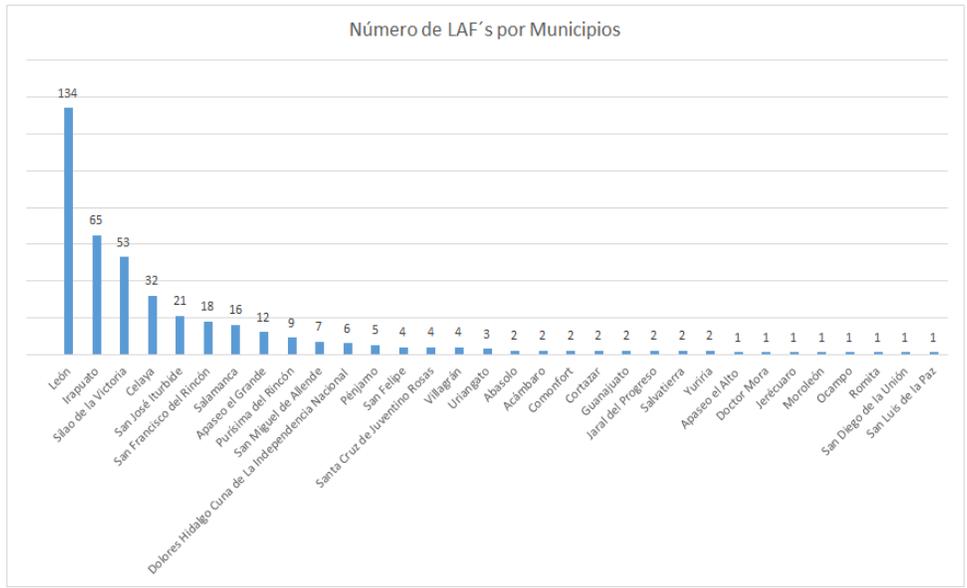
Gráfica.III.20. Estatal. Fuentes fijas por giro industrial, 2017



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Asimismo, podemos ver la desagregación por municipio en la gráfica III.21.

Gráfica III.21. Estatal. Fuentes fijas por giro industrial por municipio, 2017

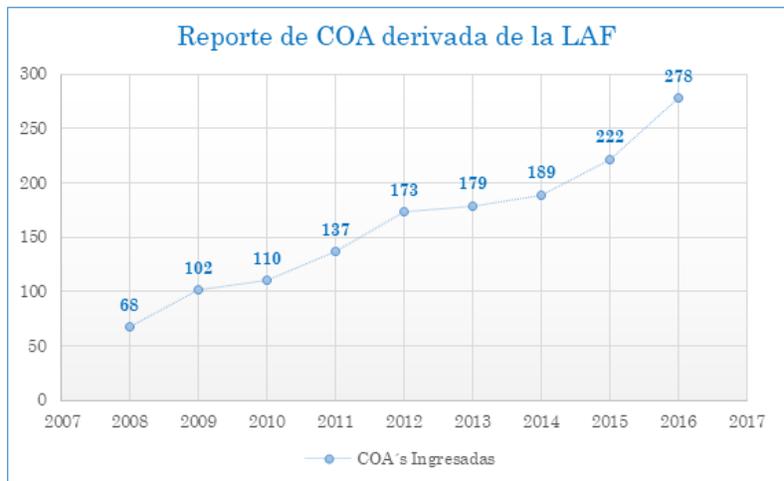


Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Reporte de Cédula de Operación Anual

Las fuentes fijas reguladas entregan cada año el seguimiento de sus operaciones; esta información es utilizada para generar información y reportes para la toma de mediciones. A continuación, se presenta el histórico de reportes desde el año 2008.

Gráfica III.22. Estatal. Reporte de Cédula de Operación Anual derivada de la Licencia Ambiental de Funcionamiento, 2016



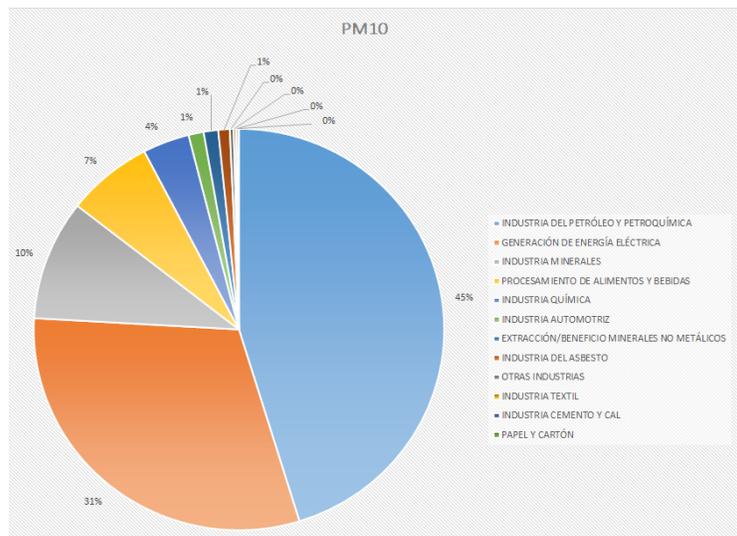
Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

De la información que integran las empresas se generan los Inventarios de Emisiones y los Registros de Emisiones de Transferencia de Contaminantes.

Emisiones por fuentes fijas

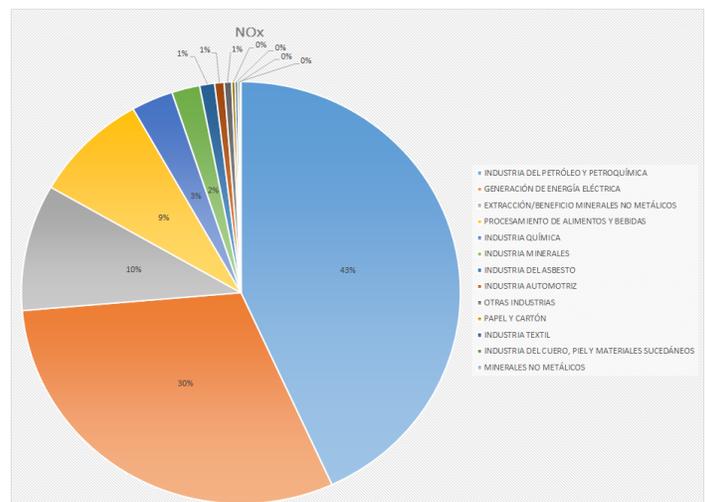
A continuación, se presentan las gráficas de los principales contaminantes en este rubro.

Gráfica III.23. Estatal. Emisiones por fuentes fijas de PM₁₀, 2013



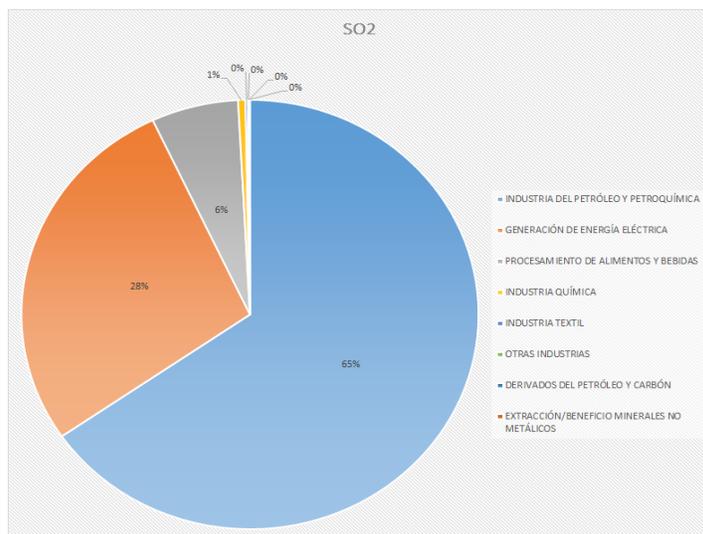
Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Inventario de Contaminantes Criterio del Estado de Guanajuato.

Gráfica III.24. Estatal. Emisiones por fuentes fijas de NO_x, 2013



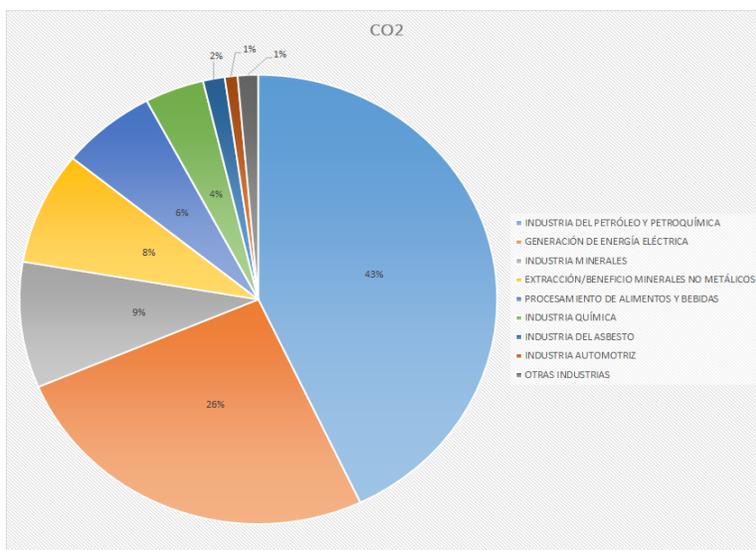
Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Inventario de Contaminantes Criterio del Estado de Guanajuato.

Gráfica III.25. Estatal. Emisiones por fuentes fijas de SO₂, 2013



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Inventario de Contaminantes Criterio del Estado de Guanajuato.

Gráfica III.26. Estatal. Emisiones por fuentes fijas de CO₂, 2013



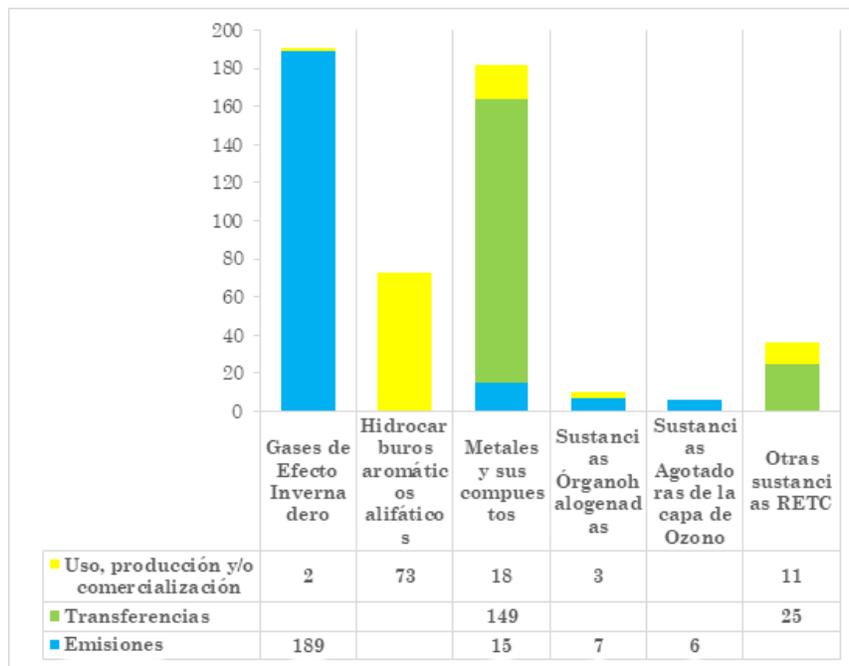
Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. Inventario de Contaminantes Criterio del estado de Guanajuato.

Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC, es un instrumento de transparencia mediante el cual se dan a conocer las emisiones y transferencia de sustancias que por sus características de peligrosidad a la salud, daño al medio ambiente, agotadoras de la capa de ozono, gases de efecto invernadero o por ser de interés nacional. Tiene una periodicidad de un año.

A continuación, se presenta el último reporte correspondiente realizado en el año 2017, el cual corresponde al año de operación industrial 2016. Una empresa puede tener, producir/usar, o emitir más de una sustancia.

Gráfica III.27. Estatal. Cantidad de sustancias emitidas, transferida o producidas/usadas por especie, 2017



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Tabla III.16. Estatal. Sustancias del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes usadas y comercializadas por giro en el estado, 2017

SECTOR	METILENO BIS (FENILSOCIANATO)	CROMO	DIBUTILFTALATO	DIOXIDO DE CLORO	BENCENO	BIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	PLOMO (Compuestos)	CADMIO (Compuestos)	DIISOCIANATO DE DIFENILMETANO O POLIMÉRICO	FOSFATO DE TRIS (METILFENILO)	FORMALDEHIDO	NIQUEL (Compuestos)	CLOROFORMO	TOLUENO	XILENO	ANILINAS	ACETATO DE VINILO	ESTIRENO
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	104	622,345	6	-	-	-	-	-	-	-	168	-	-	13,073	895	299	-	-
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de equipo de transporte	7,268	10,200	-	-	-	23	3	-	83	1	-	3	-	25,196	6,319	-	-	122
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,119	656	-	-	-
Fabricación de maquinaria y equipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	10	-	-	-
Fabricación de prendas de vestir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,213	1,151	-	-	-
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	40	-	-	-
Fabricación de productos metálicos	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	381	218	-	4	-
Impresión e industrias conexas	-	307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	733	9,068	-	-	-
Industria alimentaria	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	9	142	30	-	-	-
Industria de la madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industria de las bebidas y del tabaco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industria del papel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industria del plástico y del hule	71	-	-	-	13,600	-	11	3	-	-	8	-	-	366	7,255	-	4,840	-
Industria química	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	-	-	-	-
Industrias metálicas básicas	-	-	-	-	-	-	-	-	2,340,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias manufactureras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	418	-	-	-
Total general (kg)	7.E+03	6.E+05	6.E+00	1.E+01	1.E+04	3.E+01	1.E+01	3.E+00	2.E+06	1.E+00	2.E+02	3.E+00	9.E+00	1.E+05	3.E+04	3.E+02	5.E+03	1.E+02

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Tabla III.17. Estatal. Sustancias del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes emitidas por giro en el estado, 2017

SECTOR	ARSÉNICO	CIANURO (orgánicos/i norgánicos)	PLOMO (Compuestos)	MERCURIO	CROMO (Compuestos)	CADMIO
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	9	4	41	0	17	10
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	-	-	-	-	-	-
Fabricación de equipo de transporte	11	4	15	0	15	70
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	-	-	-	-	-	-
Fabricación de maquinaria y equipo	0	0	0	0	0	0
Fabricación de prendas de vestir	-	-	-	-	-	-
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	-	-	-	-	-	-
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	-	-	-	-	-	-
Fabricación de productos metálicos	1	3	51	1	28	8
Impresión e industrias conexas	-	0	-	0	1	-
Industria alimentaria	0	3	14	0	8	1
Industria de la madera	-	-	-	-	-	-
Industria de las bebidas y del tabaco	-	-	-	-	-	-
Industria del papel	-	-	-	-	-	-
Industria del plástico y del hule	0	-	-	0	-	-
Industria química	0	1	8	0	4	0
Industrias metálicas básicas	-	-	-	-	-	-
Otras industrias manufactureras	-	-	-	-	-	-
Total general (kg)	21	14	129	2	73	90

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Tabla III.18. Estatal. Sustancias del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes emitidas al aire por giro en el estado, 2017

SECTOR	MANGANESO	TRICLOROETILENO	CROMO	NIQUEL	CLORURO DE METILENO	1,1,1,2 TETRAFLUOROETANO	BIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	2-CLORO-1,1,2,3-TETRAFLUOROETANO (CHFC-124)	METANO (CH4)	Clorodifluorometano (HCFC-22)
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	2.84	-	0.01	0.01	-	-	14,281,067.07	-	-	-
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	-	-	-	-	-	157.47	1,127,668.15	-	-	-
Fabricación de equipo de transporte	0.01	180.75	23.72	9.43	3.00	9.60	22,891,232.54	-	-	-
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	-	-	-	-	-	-	5,459,717.71	-	-	-
Fabricación de maquinaria y equipo	-	-	-	-	-	-	24,270.24	-	-	-
Fabricación de prendas de vestir	-	-	-	-	-	-	20,895,710.97	-	-	-
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	-	-	-	-	-	-	109,949,675.62	-	-	-
Fabricación de productos derivados del petróleo y del gas	-	-	-	-	-	-	13,434,957.03	-	-	-
Fabricación de productos metálicos	29.80	-	53.90	21.20	46.44	-	1,635,900.56	-	-	1.50
Impresión e industrias conexas	-	-	-	-	-	-	2,320,049.61	-	-	-
Industria alimentaria	0.01	-	0.0027	1.06	-	-	144,949,359.50	-	-	-
Industria de la madera	-	-	-	-	-	-	18,092.22	-	-	-
Industria de las bebidas y del tabaco	-	-	-	-	-	-	19,673,050.29	-	-	-
Industria del papel	-	-	-	-	-	-	1,456,337.00	-	-	-
Industria del plástico y del hule	-	1,416.87	-	-	1.80	-	7,289,871.56	81.60	-	401.00
Industria química	-	-	-	-	-	-	16,875,521.46	-	-	125.60
Industrias metálicas básicas	-	-	-	-	-	-	299,590.08	-	-	-
Otras industrias manufactureras	-	-	-	-	-	-	10,534,526.87	-	42.94	-
Total general (kg)	32.65	1,597.62	77.64	31.70	51.24	167.07	393,116,598.48	81.60	42.94	528.10

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

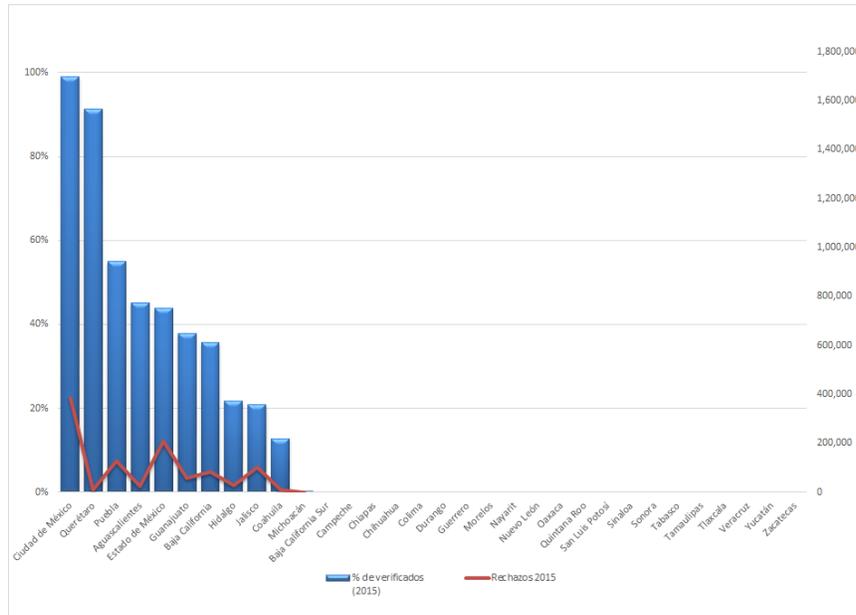
Fuentes móviles

En el país existen diversas estrategias para la reducción de las emisiones de las fuentes móviles, como la movilidad, la promoción del transporte limpio, el cambio de combustibles y la verificación vehicular.

En el estado se cuenta con toda una estrategia para la movilidad, la cual se aborda en este documento, en la sección correspondiente; el cumplimiento de dicha estrategia generará grandes beneficios en la calidad del aire.

En lo que corresponde a la verificación vehicular, el estado es uno de los principales actores a nivel nacional, y está a la vanguardia en el cumplimiento de la normativa federal. A continuación, se presenta el estatus de la información recopilada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat, al año 2015.

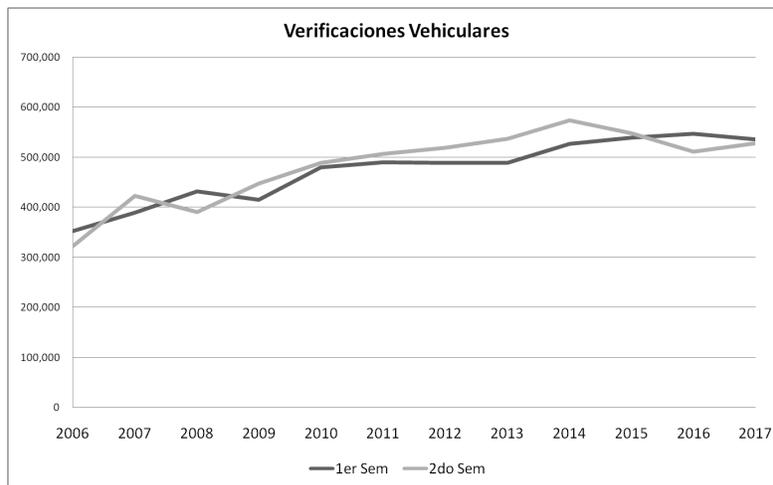
Gráfica III.28. Nacional. Verificación vehicular, 2015



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Actualmente, en el estado, 30% de los vehículos registrados en el padrón vehicular son verificados.

Gráfica III.29. Nacional. Número de vehículos en Guanajuato con verificación vehicular, 2017



Fuente: Sistema Estatal de Verificación Vehicular.

Sector ladrillero

La actividad ladrillera artesanal, como un eslabón de la cadena productiva de la industria de la construcción, es un sector que requiere especial atención por la complejidad de las condiciones que lo caracterizan; por ejemplo, las áreas de hornos ladrilleros alcanzados por el crecimiento urbano, la contaminación ambiental generada por el uso inadecuado de combustibles, y el consumo no controlado de los recursos naturales. Estos son temas meramente ambientales, sin embargo, también se debe mencionar la situación socioeconómica y otros problemas asociados, tales como el trabajo infantil, el analfabetismo, la falta de igualdad entre mujeres y hombres, las condiciones inseguras e insalubres de trabajo, así como las ventas con escaso margen de utilidad, entre otros.

De acuerdo con el Censo de Hornos 2014 se tienen 2,184 ladrilleras en el estado de Guanajuato, y derivado de ello, las emisiones generadas por este sector se presentan a continuación.

Tabla III.19. Estatal. Emisiones generadas por el sector ladrillero, 2013

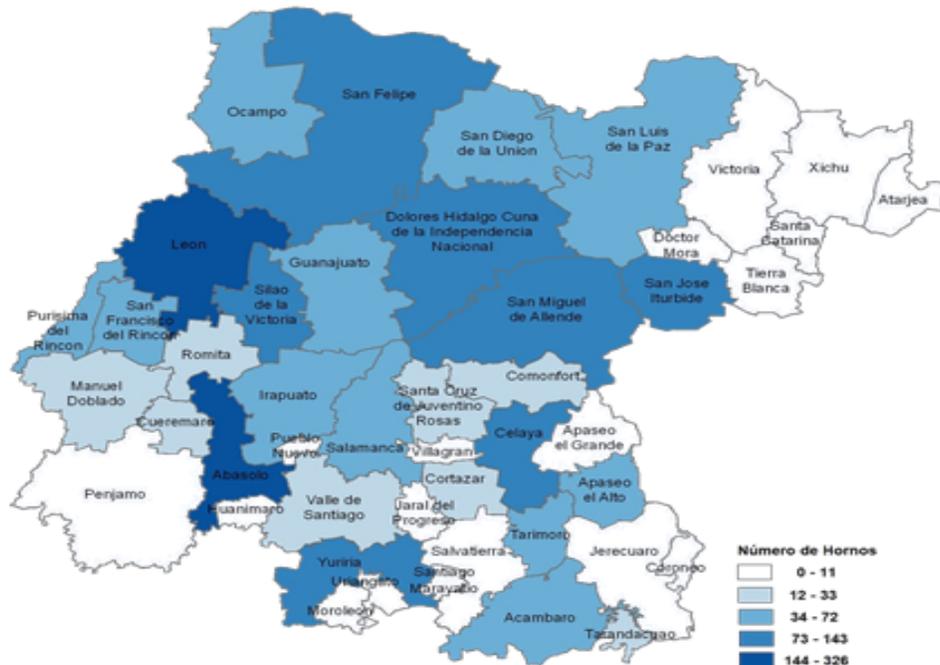
Emisiones de contaminantes Criterio, toneladas							
PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	COT	COV	NH ₃
1,658	1,594	138	182	12,057	10,929	10,929	-----

Emisiones de ompuestos y gases de efecto invernadero, toneladas					
CO ₂	CH ₄ (eq CO ₂)	N ₂ O (eq CO ₂)	HFC (eq CO ₂)	CO ₂ eq	Black Carbon
8,267	2	3,821	-----	12,090	124

Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en los datos de los Inventarios de Contaminantes Criterio y Gases de Efecto Invernadero del Estado de Guanajuato.

Con base en lo anterior, la Estrategia de Atención Integral del Sector Ladrillero del estado tiene el propósito de implementar proyectos enfocados en resolver la problemática generada por la actividad ladrillera, desde una perspectiva sistémica. Los proyectos contemplan la reubicación de los hornos, la organización y desarrollo de capacidades de las personas productoras, el desarrollo tecnológico, la eficiencia energética, y la reducción y control de las emisiones.

Mapa III.23. Estatal. Distribución municipal de los hornos ladrilleros en el estado, 2014



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con base en los datos del Censo de Hornos.

Manejo de residuos sólidos

Hasta la fecha, el esquema de manejo de los residuos sólidos urbanos, RSU, generados en los 46 municipios del estado de Guanajuato, se ha desempeñado básicamente bajo una dirección de flujo simple, donde se realizan siempre las siguientes etapas.

Figura III.2. Estatal. Esquema de manejo de los residuos sólidos, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato.

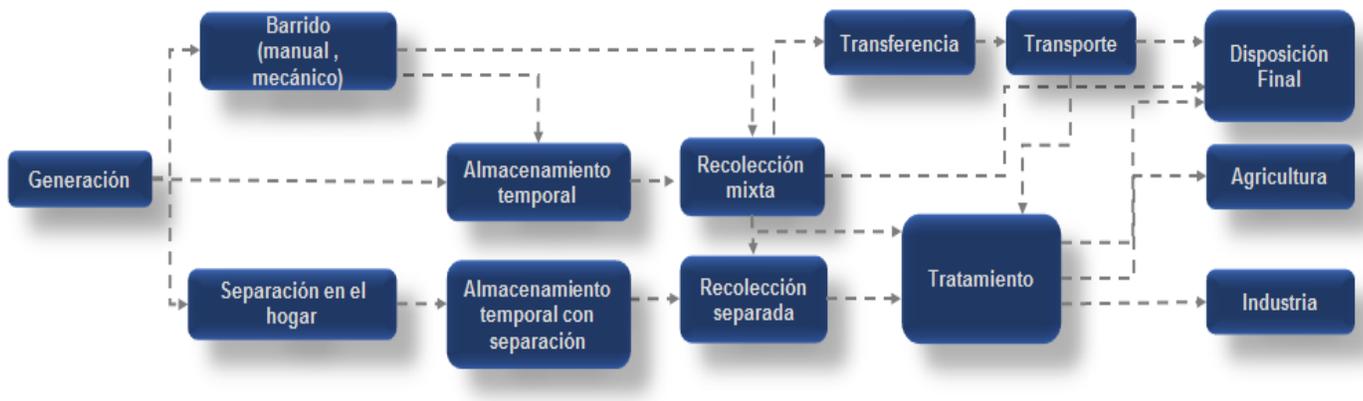
Para la consideración del enfoque de manejo integral de los residuos sólidos urbanos, RSU, de acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003) se considera la realización individual o combinada de manera apropiada (cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social) de las siguientes actividades:

- Reducción de la fuente (minimización de la generación de los RSU)
- Separación (primaria y secundaria)

- Reutilización
- Reciclaje
- Coprocesamiento (valorización energética de los RSU)
- Tratamiento biológico (compostaje)
- Tratamiento físico
- Tratamiento químico
- Acopio
- Almacenamiento
- Transporte
- Disposición final

Bajo este esquema, el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, RSU, puede ser propuesto bajo un flujograma de un sistema de manejo diferenciado:

Figura III.3. Estatal. Flujograma de un sistema de manejo diferenciado de residuos sólidos urbanos, 2017



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Responsabilidades y atribuciones del manejo integral de los residuos sólidos urbanos

El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga la facultad a los municipios del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento, y disposición final de residuos. Esta atribución se observa en las leyes federales y estatales en la materia, como es la Ley General para la

Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR, y las leyes ambientales de los estados que versan sobre residuos, así como leyes específicas en materia de residuos y servicios públicos.

Por otro lado, conforme al artículo 10 de la citada ley, los municipios tienen a su cargo funciones de gestión integral de residuos sólidos urbanos, RSU, conforme a lo que muestra la tabla III.20, la cual presenta un resumen de las atribuciones que la ley prevé para cada uno de los órdenes de gobierno por tipo de residuos.

Las funciones de los municipios estarán de acuerdo con lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR, las leyes locales en materia de servicios públicos, protección al ambiente y residuos –según sea el caso–, y las normas oficiales mexicanas y normas técnicas estatales. Conforme a lo anterior, los municipios deberán realizar las acciones relacionadas con los siguientes rubros:

- a) **Manejo integrado de residuos sólidos urbanos.** Incluye la recolección, barrido, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.
- b) **Marco institucional.** Como es la elaboración de reglamentos, políticas, planes de manejo y del programa municipal para la prevención y gestión integral de los residuos.
- c) **Gestión de residuos peligrosos y de manejo especial.** Lo cual incluye aplicar los planes, programas y políticas elaborada para tal, y coadyuvar con la federación y el estado. La responsabilidad del municipio en materia de residuos peligrosos se circunscribe a aquellos procedentes de los microgeneradores. En materia de residuos de manejo especial, su consideración depende de cada uno de los estados y los convenios signados.
- d) **Protección al ambiente por residuos.** Es decir, elaborar los diagnósticos e inventarios, fomentar la reducción de la generación el reúso y valorización de los residuos, así como elaborar campañas de educación ambiental.

Tabla III.20. Estatal. Principales atribuciones previstas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para los residuos sólidos urbanos, 2017

TIPO DE RESIDUO	ORDEN DE GOBIERNO	ATRIBUCIONES MARCADAS EN LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, LGPGIR
Residuos Sólidos Urbanos, RSU	Municipios	<ul style="list-style-type: none"> • Están a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos. • Formular los Programas Municipales de Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, PMPGIRSU. • Emitir reglamentos y otras disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones, relacionados con residuos sólidos urbanos. • Controlar los residuos sólidos urbanos. • Prestar el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos (antes conocido como Servicio Público de Limpia). • Otorgar autorizaciones y concesiones de este manejo integral de residuos sólidos urbanos. • Establecer y actualizar el registro de grandes generadores de residuos sólidos urbanos. • Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de éstos (fracción X, artículo 10 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIRS). • Verificar el cumplimiento de la ley e imponer sanciones. • Participar en el control de los residuos peligrosos, RP, de microgeneradores. • Otras que disponga la ley.

Fuente: Guía para la elaboración de programas municipales de prevención y gestión integral de residuos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos

Como parte de las facultades y funciones que se tienen en el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, le corresponde a las entidades federativas promover los programas municipales de prevención y gestión

integral de los residuos –residuos sólidos urbanos, RSU, y residuos de manejo especial, RME– (artículo 9, fracción VIII, LGPGIR).

A los propios municipios les corresponde formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas y con la participación de los representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU) (artículo 10, fracción I, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR).

En la tabla III.21 se indican los municipios que hasta la fecha han realizado acciones para la elaboración de sus Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, PMPGIR, en el estado de Guanajuato.

Tabla III.21. Estatal. Municipios con acciones para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, 2010-2018

MUNICIPIO	AÑO DE ELABORACIÓN	OBSERVACIONES
Celaya	2010 y 2017	Elaborado con recursos propios del municipio en 2010. Se replanteó con dos pasantes de Ingeniería Ambiental (prácticas profesionales) del Tecnológico de Celaya.
Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional	2016	Elaborado por pasante de Ingeniería Ambiental (servicio social profesional) de la Universidad de Guanajuato, a nivel diagnóstico.
San Miguel de Allende	2011	Elaborado con recursos propios del municipio.
Irapuato	2013	Se elaboró en 2013 con recursos federales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT (Ramo 16), y recursos propios del municipio.
León	2017	Elaborado como parte del programa metropolitano.
Cortazar	2015	Elaborado con recurso estatal del Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.
Salamanca	2013	Elaborado con recursos propios del municipio.
Silao de la Victoria	2017	Elaborado como parte del programa metropolitano.
Romita	2013	Elaborado con recursos propios y del Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado

		de Guanajuato, FOAM.
Purísima del Rincón	2017	Elaborado como parte del programa metropolitano.
San Francisco del Rincón	2017	Elaborado como parte del programa metropolitano.
San Luis de la Paz	2013	Elaborado con recursos propios y del Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato, FOAM.
Apaseo el Grande	2017	Elaborado por pasante de Ingeniería Ambiental (servicio social profesional), Universidad de Guanajuato, a nivel diagnóstico.
Santa Cruz de Juventino Rosas	2017	En elaboración por pasante de Ingeniería Ambiental (servicio social profesional), Universidad de Guanajuato.
San Felipe	2017	En elaboración por pasante de Ingeniería Ambiental (servicio social profesional), Universidad de Guanajuato.
Huanímaro	2018	Elaborado con recursos propios del municipio.

Fuente: Dirección de Impacto Ambiental y Manejo Integral de Residuos. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Responsabilidades y atribuciones del manejo integral de los residuos de manejo especial

Son facultades de las entidades federativas conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, LGPGIR, las siguientes.

Tabla III.22. Estatal. Principales atribuciones del estado en el manejo integral de los residuos de manejo especial, 2017

TIPO DE RESIDUO	ORDEN DE GOBIERNO	ATRIBUCIONES MARCADAS EN LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, LGPGIR
------------------------	--------------------------	--

Residuos de manejo especial	Estatal	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar los programas estatales en materia de residuos de manejo especial, RME. • Expedir los ordenamientos jurídicos en materia de manejo de residuos de manejo especial, RME. • Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, RME, dentro de su territorio que puedan estar sujetos a planes de manejo. • Elaborar el listado de generadores de residuos de manejo especial, RME. • Verificar el cumplimiento de la ley, imponer sanciones y medidas de seguridad en materia de residuos de manejo especial, RME. • Autorizar y llevar el control de los residuos peligrosos, RP, de microgeneradores. • Promover la creación de infraestructura para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, RSU, y los residuos de manejo especial, RME. • Coadyuvar con la Federación en la integración de un sistema de información nacional sobre la gestión de residuos. • Regular y establecer las bases para el cobro de la prestación del servicio de manejo integral de residuos de manejo especial, RME. Someter a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, los programas para el establecimiento de sistemas de gestión integral de residuos de manejo especial, RME, así como la construcción y operación de rellenos sanitarios cuando se requiera de asistencia técnica de la Secretaría. • Otras que disponga la ley.
-----------------------------	---------	--

Fuente: Guía para la elaboración de programas municipales de prevención y gestión integral de residuos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En cuanto a la generación de residuos sólidos urbanos per cápita, en el caso del estado de Guanajuato para el año 2000 se generaron 0.2941 toneladas per cápita y se registró un incremento en el año 2012 con un total de 0.3516 toneladas per cápita; lo anterior ubicó al estado en ese año en el lugar 23 del *ranking* nacional.

Gráfica III.30. Nacional. Generación de residuos sólidos urbanos per cápita, 2015



Fuente: Secretaría de Desarrollo Social, Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Encuesta Intercensal.

En 2014 fue elaborado el diagnóstico del manejo integral de residuos de manejo especial (RME-Base 2012), con un enfoque sectorial para establecer la clasificación de los principales sectores generadores de residuos de manejo especial, RME (sectores prioritarios), así como los sectores complementarios.

En la metodología se utilizaron para la obtención de la generación global y por sectores las siguientes variables.

- Unidades Económicas, UE, en el Estado de Guanajuato (179,819 UE).
- Población ocupada en el estado: 2.37 millones de habitantes.
- Inversiones aplicadas en los sectores.
- Producto Interno Bruto.

Con base en lo anterior se obtuvieron los resultados que se exponen en la tabla III.23.

Tabla III.23. Estatal. Generación global de residuos de manejo especial, 2017

Generación total de residuos de manejo especial, RME, en el estado de Guanajuato.	11 066.77 toneladas/día 3.7 millones de toneladas al año
Generación per cápita (población ocupada).	4.67 kg/hab/día
Generación por unidad económica promedio.	61.54 kg/UE/día
Comparativamente con los RSU generados en el estado de Guanajuato: Por 1 tonelada de residuos sólidos urbanos, RSU, se generan 2.2 toneladas de residuos de manejo especial, RME.	

Fuente: Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos de Manejo Especial.

Los sectores productivos prioritarios detectados de acuerdo a su generación son los siguientes.

Tabla III.24. Estatal. Generación de residuos de manejo especial por sectores productivos prioritarios, 2012

SECTORES PRIORITARIOS	GENERACIÓN ANUAL 2012 (TON/AÑO)	GENERACIÓN DIARIA (TON/DÍA)
Principales	2 211 115.90	6 800.89
Comercio al por menor	108 931.20	328.02
Industrias manufactureras	1 439 366.96	4 598.62
Comercio al por mayor	128 444.64	351.90
Información en medios masivos	62 929.72	172.38
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	9 031.66	35.70
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	31 400.95	86.03
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	60 934.53	166.94
Transportes, correos y almacenamiento	16 974.26	46.50
Construcción	341 658.25	936.05
Servicios de salud y de asistencia social	21 443.72	58.75

Fuente: Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos de Manejo Especial.

Tabla III.25. Estatal. Generación de residuos de manejo especial por sectores, 2015

GIRO	TONELADAS	PORCENTAJE
Servicios	181 126.16	52.78%
Alimenticio	62 734.13	18.28%
Manufactura	49 295.70	14.37%

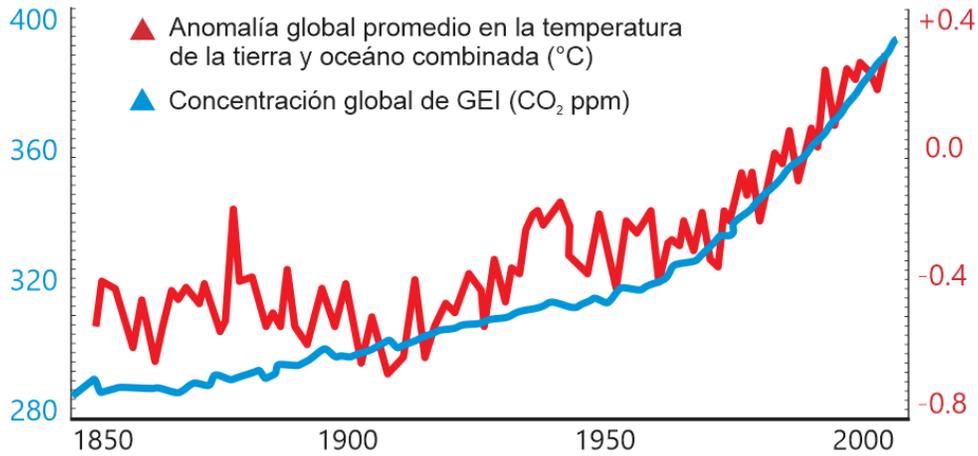
Manufactura/química	14 112.95	4.11%
Automotriz	11 827.67	3.45%
Manufactura/automotriz	6 231.42	1.82%
Metal/mecánica	5 223.73	1.52%
Curtiduría	3 716.42	1.08%
Fundición	3 702.93	1.08%
Agroindustrial	3 265.5191	0.95%
Textil	846.19452	0.25%
Química	363.77719	0.11%
Celulosa	201.9787	0.06%
Ganadera	201.566	0.06%
Metalúrgica	142.76649	0.04%
Calzado	83.01958	0.02%
Tenería	30.44927	0.01%
Construcción	15.826833	0.00%
Cerámica	13.886	0.00%
Minera	12.20964	0.00%
Plástica	3.633	0.00%
Maquiladora	3.056	0.00%
Petroquímica	1.05	0.00%
Agroquímica	0.725	0.00%

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Cambio climático

El cambio climático es el producto del aumento en la concentración de gases y compuestos de efecto invernadero en la atmósfera, lo cual altera los patrones de lluvia en todo el mundo, modificando intensamente y en forma desigual la temperatura de la superficie del planeta, y con ello, el aumento de riesgos por inundaciones, deslizamientos de tierras, ondas de calor y sequías cada vez más intensas y prolongadas.

Gráfica III.31. Internacional. Evidencia del calentamiento global en el sistema climático, 2015

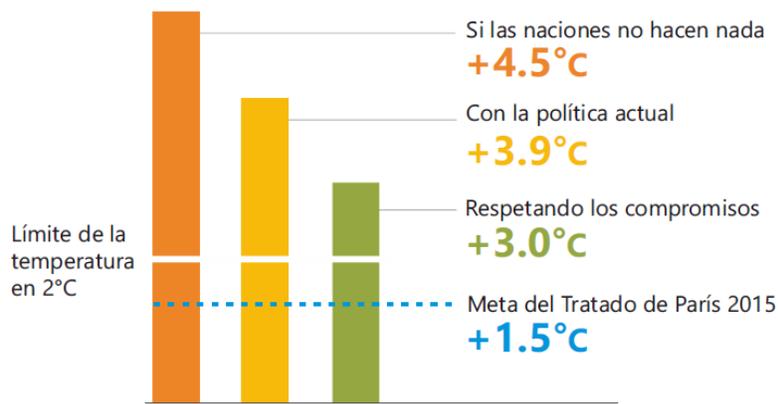


Fuente: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Acuerdo de París

El Acuerdo de París, establecido en 2015 y ratificado por México el 21 de septiembre de 2016, tiene por objeto limitar el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C a finales de este siglo. Este objetivo es el nuevo marco que orienta los esfuerzos de mitigación y de adaptación al cambio climático en el sector social, los ecosistemas, la infraestructura estratégica y los sectores productivos de Guanajuato.

Gráfica III.32. Internacional. Reto global actual ante el cambio climático, 2015



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con datos de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de París.

Para atender el reto global del cambio climático dentro del territorio estatal, Guanajuato cuenta con un Sistema Estatal de Cambio Climático expuesto en la Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios, el cual se conforma por una Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, COCLIMA; un Consejo Estatal de Cambio Climático, y un Observatorio Ciudadano.

La Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, COCLIMA, tiene como objetivo coordinar a 13 dependencias y entidades del poder ejecutivo estatal para que impulsen, promuevan, planifiquen y ejecuten acciones articuladas y concertadas de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático a fin de lograr un desarrollo regional sustentable. La presidencia de esta comisión ha correspondido al Instituto Estatal de Ecología, IEE, institución encargada del diseño de la política climática del estado. Adicionalmente, la política pública de cambio climático cuenta con dos bases de información cuantitativas: el Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y el Diagnóstico Climatológico y Prospectiva sobre Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Diagnóstico climatológico y prospectiva sobre vulnerabilidad al cambio climático: escenarios de cambio climático

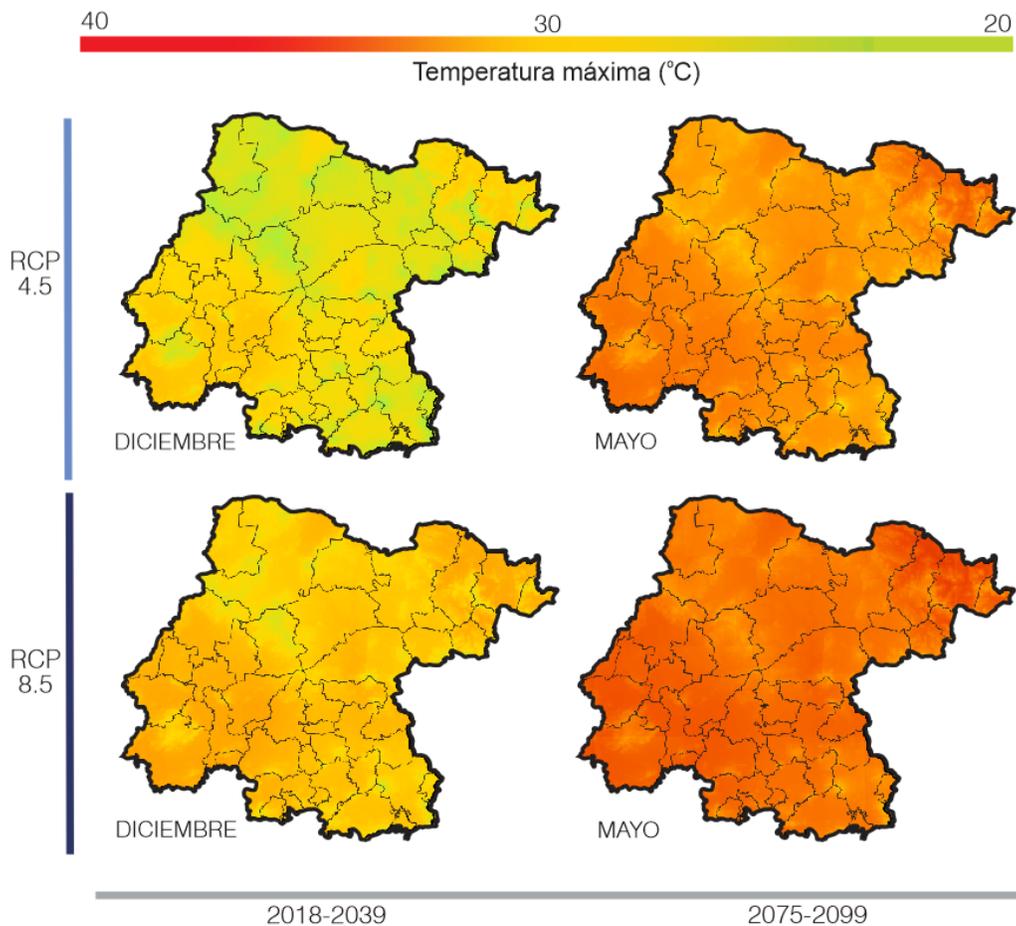
Es fundamental contar con información actualizada de las proyecciones del posible clima futuro para identificar, diseñar, analizar y emprender acciones encaminadas a disminuir la vulnerabilidad de la población e infraestructura estratégica y buscar la adaptación al clima actual y a su cambio.

Para generar los escenarios sobre cambio climático en Guanajuato se han empleado de forma ensamblada los cuatro Modelos de Circulación Global aprobados por la Convención Marco de las Naciones Unidas, UNFCCC, la base climatológica nacional (1950-2000) y los modelos de elevación digital con una resolución espacial integrada de salida de 926 m/píxel.

Estos modelos son el CNRMCM5, desarrollado por el Centro Nacional de Investigaciones Meteorológicas de Francia, el GFDL_CM3, del *Geophysical Fluids Dynamic Laboratory*, de Estados Unidos; el HADGEM2_ES, generado por el *Met Office Hadley Centre*, MOHC, de Reino Unido, y el MPI-M, del *Max Plank Institute for Meteorology* de Alemania.

Los escenarios confirman que la temperatura máxima en los meses de abril y mayo continuarán siendo las más altas, pero con anomalías más fuertes y frecuentes en todos los meses del año.

Mapa III.24. Estatal. Cambios en la temperatura máxima mensual, 2018-2039 y 2075-2099, 2017



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

Los cambios mostrados corresponden a la temperatura máxima mensual para los dos periodos de tiempo y para dos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (bajas RCP 4.5 y altas RCP 8.5). Los cambios de la temperatura media no son notables a corto plazo (2018-2039) en cualquier nivel de emisiones (RCP 4.5, RCP 8.5), pero en un escenario de largo plazo (2075-2099) los cambios en la temperatura media serán

bastante notorios en un alto nivel de emisiones (RCP 8.5), es decir, en ausencia de políticas públicas eficientes.

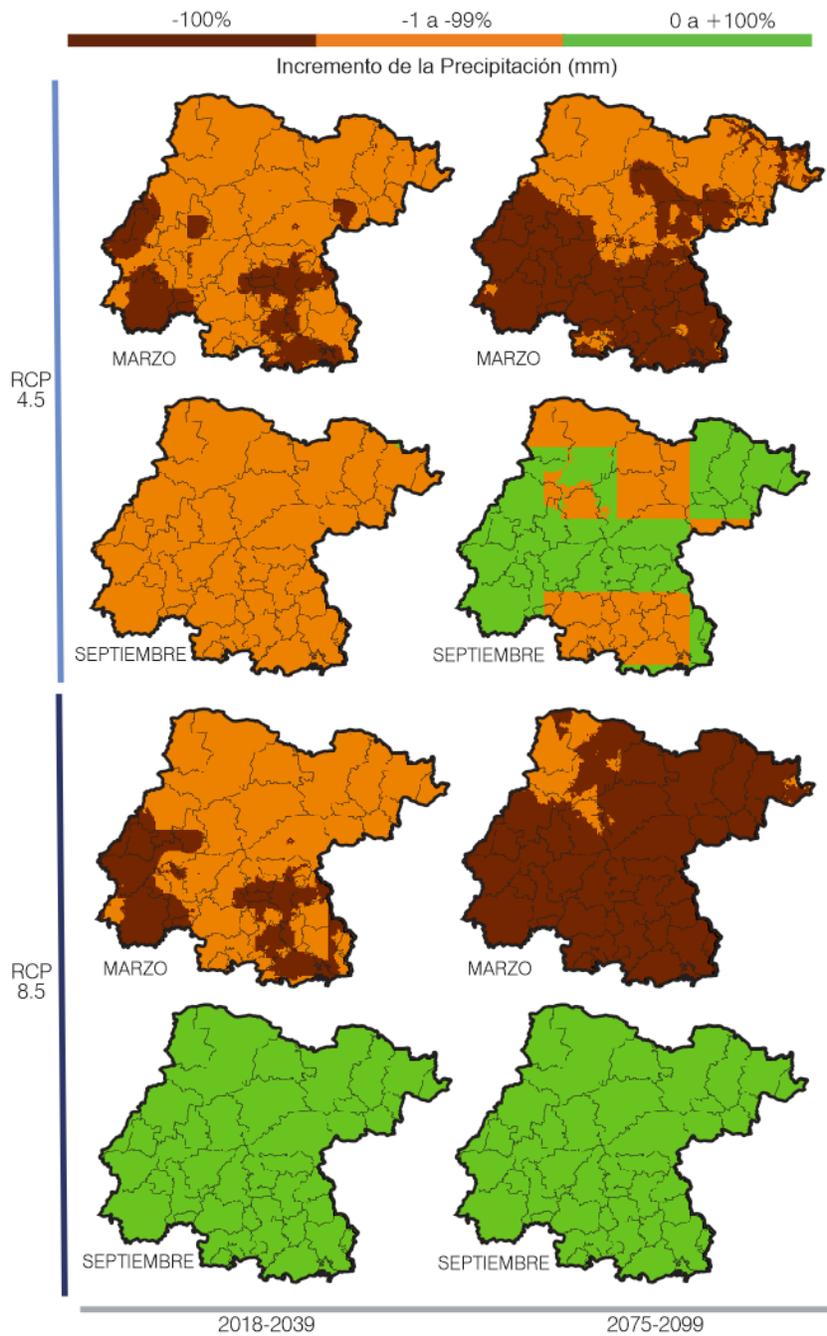
En el caso de la precipitación total mensual se observan tres tipos de tendencias preocupantes: la primera es una fuerte disminución de la precipitación (en más de la mitad de su volumen mensual) durante el periodo de octubre a marzo, sobre todo en un escenario de altas emisiones (RCP 8.5).

Los municipios que presentan este nivel importante de reducción en la precipitación se encuentran ubicados principalmente al norte, noreste y suroeste del estado, en especial las alcaldías de San Felipe, San Diego de la Unión, Dolores Hidalgo, Pénjamo, Cuerámaro, Abasolo, Manuel Doblado, Romita y San Francisco del Rincón, y en todas las localidades aledañas a los márgenes del Río Lerma y los arroyos La Laja, el Turbio, o de humedales como la Laguna de Yuriria y el Lago de Cuitzeo.

La segunda tendencia es una moderada a fuerte disminución de la precipitación (-5 a -12%) en todo el territorio del estado de Guanajuato, principalmente durante el periodo de abril a agosto.

Una tercera tendencia sugiere que el cambio climático podría beneficiar durante el mes de septiembre a una gran parte de los municipios de Guanajuato, con cierta recuperación en sus niveles de precipitación, pero también con mayores riesgos de inundación, especialmente en las zonas aluviales más profundas. De manera particular se tienen en alto riesgo a los municipios de Pénjamo, Abasolo, Huanímaro, Valle de Santiago, Yuriria, Moroleón y Uriangato, en este apartado.

Mapa III.25. Estatal. Cambios en la precipitación total mensual 2018-2039, 2075-2099, 2017



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato.

En el mapa III.25 se muestran los cambios en la precipitación total mensual para dos periodos de tiempo y para dos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (emisiones bajas RCP 4.5 y emisiones altas RCP 8.5).

Vulnerabilidad del estado de Guanajuato al cambio climático

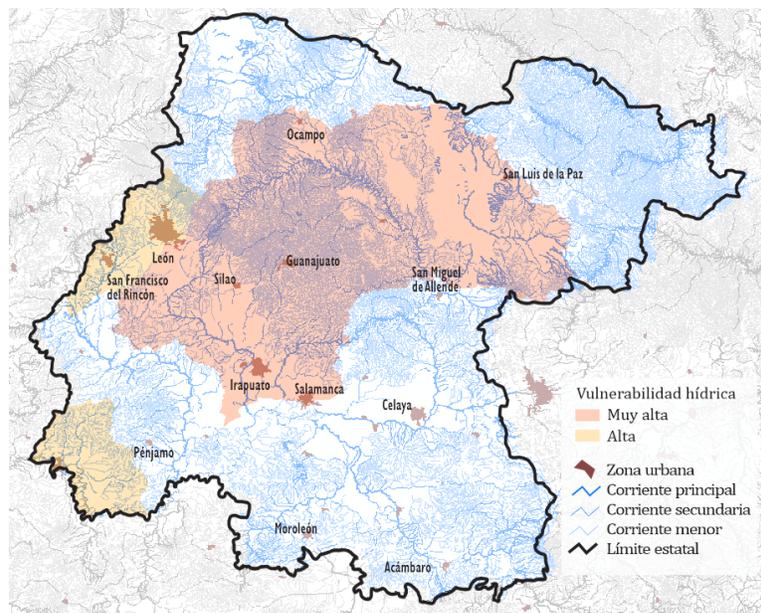
La vulnerabilidad es el nivel en el que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. Este concepto es una función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto el territorio, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

La evaluación de la vulnerabilidad de los recursos básicos (agua y alimento), y del entorno funcional de los ecosistemas en la zona de influencia de las localidades urbanas, suburbanas o rurales del estado, es importante por la relación entre la dinámica social y económica de sus poblaciones, con los recursos naturales básicos para su desarrollo.

Vulnerabilidad hídrica

La evaluación prospectiva hacia el 2036 no es alentadora en el caso de los recursos hídricos, pues seis de las 13 regiones hidrológicas en la entidad presentan vulnerabilidad alta o muy alta.

Mapa III.26. Estatal. Subcuencas hidrológicas con mayor vulnerabilidad en el estado de Guanajuato, 2013



Fuente: Diagnóstico Climatológico y Prospectiva sobre Vulnerabilidad al Cambio Climático en el Estado de Guanajuato. Carta de Hidrología Superficial por orden de caudal. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En las regiones con vulnerabilidad hídrica alta los acuíferos están siendo sobreexplotados y están próximos a su agotamiento; de continuar con las mismas prácticas en el uso del agua, los balances estimados al 2036 muestran déficits muy altos, poniendo en riesgo la producción de alimentos. Los datos del acuífero Laguna

Seca, por ejemplo, demuestran que antes del 2036 estará agotado. El déficit de este acuífero es actualmente de $127 \text{ mm}^3/\text{año}$ y su nivel supera actualmente los 120 metros de profundidad.

Otros ejemplos son los acuíferos del Valle de León, VL, y Río Turbio, RT, de la región Turbo-Palote. La extracción de agua a mayor profundidad resulta cada vez más costosa y con agua de menor calidad debido a la contaminación de sales y otros metales pesados vertidos en las aguas residuales de la industria de la curtiduría y en otros procesos industriales. La región Turbio-Palote, por su parte, tiene aún la posibilidad de contar en un futuro cercano con un volumen adicional de $95 \text{ mm}^3/\text{año}$ proveniente de El Zapotillo.

Vulnerabilidad alimenticia

La vulnerabilidad alimenticia es el grado en el que las regiones del estado de Guanajuato resultan susceptibles o incapaces de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo a la variabilidad climática y los extremos, y la producción de alimentos.

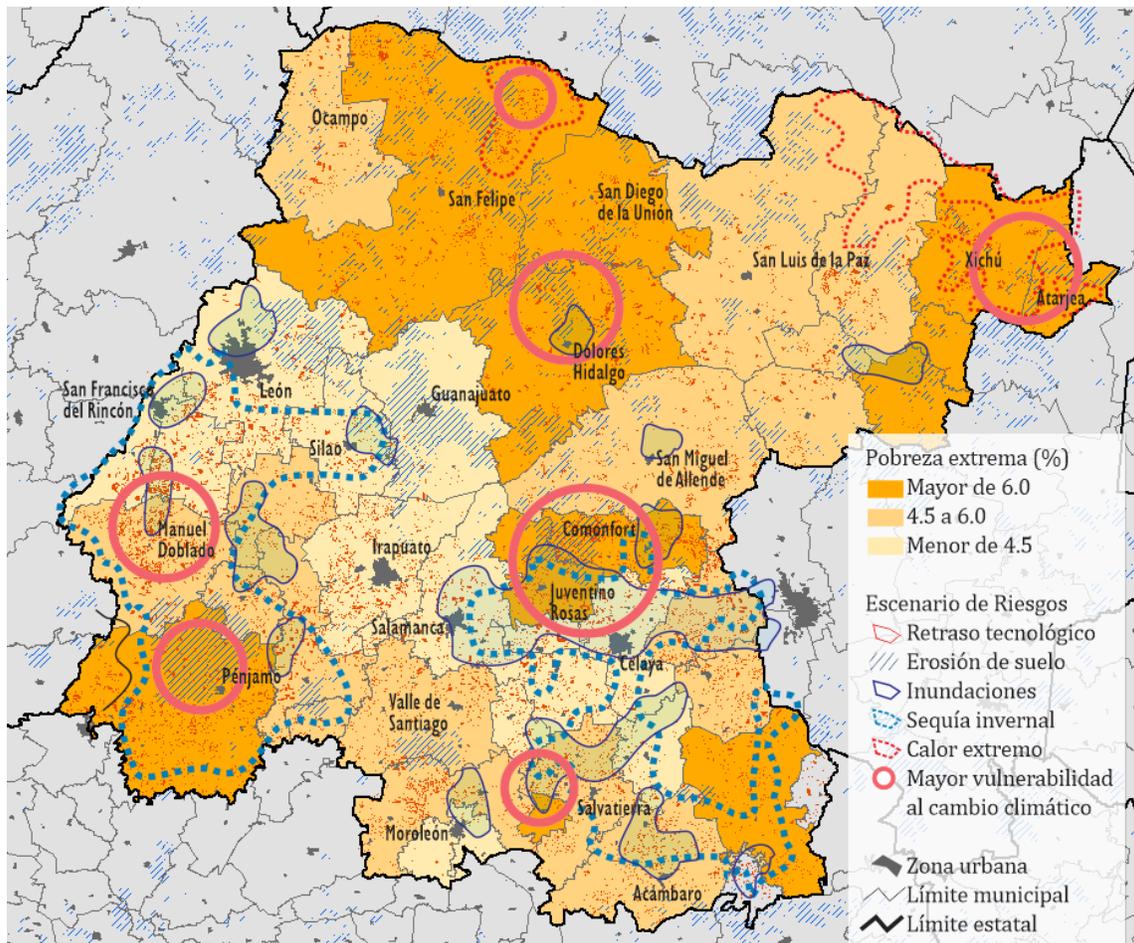
Se presenta el mismo comportamiento que la vulnerabilidad hídrica, por el hecho de que los cultivos dependen directamente de la disponibilidad del agua.

En las regiones con vulnerabilidad alimenticia muy alta, la producción de plantas forrajeras perennes, principalmente alfalfa, usan la mayor parte del volumen de agua subterránea, por lo cual los acuíferos son sobreexplotados con un alto riesgo de agotamiento, el cual puede ocurrir antes del 2036, provocando un impacto muy serio en la producción de alimentos en estas regiones.

Pobreza extrema, riesgos alimentarios y de salud por sequía e inundación

El mapa III.27 representa un escenario sobre cambio climático que incluye los municipios con mayor pobreza extrema y con mayores riesgos alimentarios y de salud por sequía entre octubre y marzo, con una reducción moderada de lluvia entre abril y agosto y con riesgos ante eventos de posible inundación especialmente en septiembre. También muestra las parcelas agrícolas que no cuentan con infraestructura y no tienen desarrollo tecnológico adecuado, representando adicionalmente las zonas con mayor degradación ambiental (erosión fuerte o extrema del suelo).

Mapa III.27. Estatal. Mapa de vulnerabilidad desarrollado para el Programa Estatal de Acción Climática del Estado de Guanajuato, 2018



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato con los datos de pobreza municipal del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social; Reliability Ensemble Averaging, Carta de Erosión de Suelos, y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (4) Sitios de inundación. Atlas de Riesgos del Estado de Guanajuato. Parcelas con bajo desarrollo tecnológico, Programa de Apoyos Directos al Campo.

Vulnerabilidad del entorno físico de los asentamientos humanos

En las regiones con alta vulnerabilidad del entorno físico de los asentamientos humanos, se presentan dos problemas: el primero consiste en la amenaza de la expansión urbana por el asentamiento de personas de muy bajos ingresos en lotes baratos y sin servicios que se ofrecen en las periferias de las ciudades, y que por lo general ocurre en terrenos de baja productividad agropecuaria o de conservación ecológica, pero que no se encuentran vigilados.

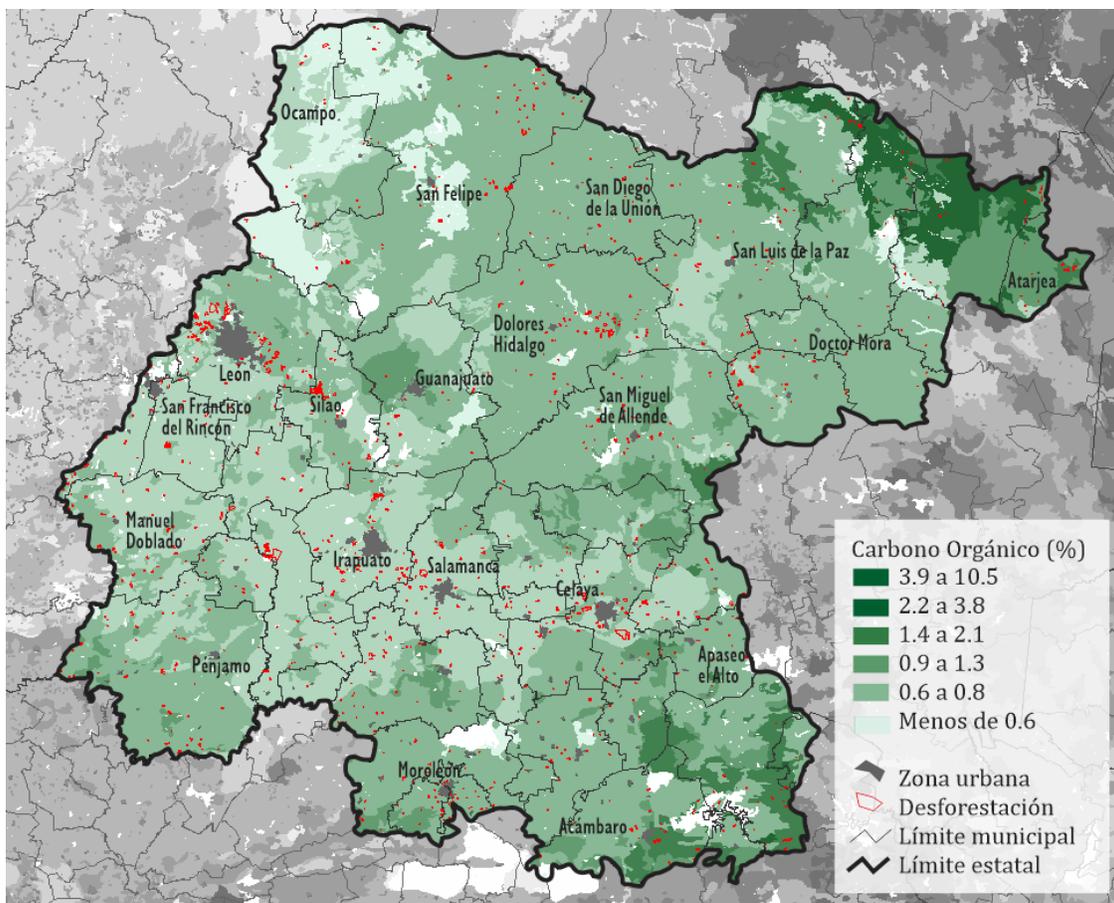
El segundo problema, y no menos importante, consiste en que se presenta un aumento en el número de localidades suburbanas, impulsado por el crecimiento económico de la región y por su crecimiento poblacional, lo cual también incrementa las zonas impactadas por procesos de desertificación, provocadas

por el sobrepastoreo, el uso inadecuado del suelo en las prácticas agrícolas de los habitantes de estas localidades, y por la carencia de agua para los usos básicos.

Carbono orgánico en zonas deforestadas del estado de Guanajuato

El carbono orgánico es uno de los indicadores ambientales más relacionados con la salud de los ecosistemas y a la vez con los mayores riesgos de pérdida de biodiversidad. A continuación, se representan las zonas deforestadas en el periodo 2007 a 2014, causadas principalmente por el aumento de la superficie urbana, y en menor intensidad por tala y por la apertura de nuevas zonas de cultivo o de pastoreo.

Mapa III.28. Estatal. Zonas deforestadas en el estado de Guanajuato, 2017



Fuente: Zonas con mayor degradación o deforestación en el estado de Guanajuato entre 2007 y 2014 (PNUD, 2015). (2) Mapa Nacional de Carbono Orgánico del Suelo (FAO, 2017).

Mitigación y adaptación

Los gases de efecto invernadero, GEI, son aquellos que, por su composición molecular, absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo generando un cierto nivel de calentamiento. Algunos existen de forma natural en nuestra atmósfera, y otros se generan de manera artificial, sin embargo, las actividades humanas contribuyen a que las concentraciones de estos gases existan en mayor medida.

Los principales gases de efecto invernadero, GEI, son:

- Dióxido de carbono (CO_2)
- Metano (CH_4)
- Óxido nitroso (N_2O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF_6)

Debido a que no existe una tecnología que permita medir de forma directa la concentración de los gases de efecto invernadero, GEI, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés, ha creado una metodología que permite estimar dichos gases denominada Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, mediante la cual se contabiliza la cantidad de cada gas de efecto invernadero de manera individual y se convierten a unidades de dióxido de carbono equivalente (CO_2eq), las cuales se estiman multiplicando la cantidad de emisiones de un gas de efecto invernadero por su valor de potencial de calentamiento en un horizonte de 100 años (IPCC, 2013). Al expresar las emisiones de gases de efecto invernadero, GEI, en unidades de CO_2eq se pueden comparar entre sí y medir la contribución de cada fuente al total de emisiones del inventario.

Para facilitar la identificación de las fuentes de emisión, así como sumideros, los Inventarios de Emisiones GEI se dividen en los siguientes sectores:

- Energía: actividades de quema de combustibles, así como emisiones fugitivas por la fabricación de los mismos.
- Procesos Industriales (industria química) así como uso de productos sustitutos de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.
- Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, AFOLU.
- Desechos.

Para el caso del estado de Guanajuato, el primer inventario de emisiones GEI se elaboró tomando como año base el 2005 y en los años 2010 y 2013 se han realizado actualizaciones, las cuales nos han permitido determinar la siguiente información.

Tabla III.26. Estatal. Tabla comparativa de los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero, 2005, 2010 y 2013

FUENTES DE EMISIONES	AÑOS		
	2005	2010	2013*
Energía	17 079	13 970	14 926
Procesos industriales	328	438	515
Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, AFOLU	3 119	2 280	2 508
Desechos	1 062	1 517	1 884
Total	21 589	18 205	19 833

Cantidades expresadas en gigagramos de dióxido de carbono equivalente (Gg/CO₂eq)

*Inventario en proceso de revisión y validación por parte del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Una de las principales finalidades de contar con Inventarios de Emisiones de gases de efecto invernadero, GEI, actualizados, es contar también con elementos técnicos que permitan diseñar, implementar y evaluar políticas públicas enfocadas en la mitigación del cambio climático y determinar bajo una misma metodología aprobada internacionalmente, la contribución del estado de Guanajuato en los compromisos del país ante el Acuerdo de París.⁶

Todas las acciones emprendidas en materia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático están vinculadas directamente a la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, ENCC, la cual es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, ENCC, describe los pilares y líneas de acción que deben seguirse para los tres órdenes de gobierno mediante criterios claros y precisos, para establecer las prioridades nacionales y subnacionales en materia de adaptación y mitigación.

Esta estrategia fue la base para formular el Programa de Acción Climática del Estado de Guanajuato 2017, el cual es actualmente uno de los principales instrumentos para enfrentar tanto los efectos del cambio climático como para el tránsito a una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones en carbono.

⁶ Acuerdo de París dentro de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, COP21. Instrumento para enfrentar de manera global el cambio climático, el cual busca que por lo menos 195 países reorienten su desarrollo hacia un mundo más sostenible, con menores emisiones y con capacidad de adaptarse a un clima más extremo.

Todas las iniciativas implementadas en Guanajuato deben legitimarse con la participación del sector civil, privado y académico en conjunto con el estado.

3.1.2.2 Principales retos y desafíos en el medio ambiente al 2040

Como resultado de la participación social en la mesa de análisis estratégico en el tema del medio ambiente se obtuvieron los siguientes desafíos.

- Fortalecer los compromisos políticos en favor del desarrollo sustentable; Manteniendo los acuerdos en materia de ecología y medio ambiente para los objetivos de desarrollo sostenible, ODS, de ONU Hábitat.

Agua

Para alcanzar la gobernabilidad del agua.

- Promover el incremento de recursos para el financiamiento de las funciones de gobierno y gobernanza del agua.
- Asegurar la transparencia y rendición de cuentas del ejercicio de los recursos públicos en la seguridad y sustentabilidad hídrica en Guanajuato.

Para fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.

- Formular los instrumentos normativos y reformar los existentes para adecuar el marco jurídico vigente que permita la gestión sustentable del agua.
- Fortalecer la vigilancia, inspección, cumplimiento de volúmenes concesionados y asignados y aplicación de sanciones en materia de extracciones y vertidos.
- Intensificar la tecnificación del riego para mejorar la productividad del agua en la agricultura.
- Incrementar las capacidades tecnológicas, científicas y técnicas del sector hídrico.
- Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso en la vivienda a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el sector urbano y rural de Guanajuato.
- Fomentar el conocimiento y educación hídrica de la población para contribuir en la formación de una cultura del agua.
- Disminuir el grado de presión sobre el recurso hídrico en la región hidrológica Lerma-Santiago-Pacífico, sumada al aumento en la densidad poblacional de la misma.
- Disminuir el incremento en la cantidad de agua consumida en diversos procesos industriales, y la tendencia de crecimiento del sector industrial en las principales ciudades del estado, con nuevos parques en Abasolo, San Francisco del Rincón, San Miguel de Allende, Celaya, Irapuato, San Felipe, Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato capital y León, siendo este último el de mayor impacto por su ubicación estratégica.

- Disminuir los procesos de contaminación en cuerpos de agua, afluentes y suelo por actividades agrícolas y prácticas erróneas de producción.
- Atender los puntos críticos de contaminación de agua, aire y suelo identificados en el estado: los ríos Temascalío, Turbio, Laja, Lerma, y la presa de La Purísima.
- Disminuir la contaminación de cuerpos de agua superficiales por residuos sólidos y aguas subterráneas por lixiviación de rellenos sanitarios de zonas urbanas.
- Eficientar los consumos y eficiencias del agua para el sector agrícola, considerando los requerimientos y necesidades de los principales productos agrícolas de la entidad.

Cambio climático

- Fomentar la adaptabilidad de los individuos ante los impactos del cambio climático y sobre todo la preservación, protección y respeto por el medio ambiente con el fin último de preservarlo.
- Fomentar el empoderamiento de la sociedad para su participación en estudios especializados para la gestión y cuidado del medio ambiente con apego al derecho, la toma de decisiones en materia de conservación y uso de energías limpias en comunidades rurales.
- Revisar la normativa de los consejos regionales en los que participa la federación, el estado y los municipios para fortalecer la coordinación y crear proyectos productivos, sustentables que generen empleos y arraiguen a las personas a sus comunidades.
- Consolidar un programa con acciones enfocadas en la disminución de los efectos del cambio climático, tanto los ocasionados de manera local, como las emisiones de gases de efecto invernadero; así como los ocasionados globalmente, como las variaciones de los patrones climáticos.
- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social, de la infraestructura estratégica y de los sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.
- Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.
- Contar con ciudades con sistemas de movilidad sustentables y edificaciones de baja huella de carbono.
- Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros de carbono.
- Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta y propiciar beneficios de salud y bienestar.

Biodiversidad

- Fomentar que la inversión en materia ecológica esté enfocada con base en la planeación ecológica territorial y sea transparentada hacia la sociedad para la preservación de cobertura vegetal de especies nativas con base en la formación de especialistas en el tema.
- Priorizar la coordinación entre academia, sociedad organizada y gobierno en el tema del medio ambiental, identificando las fuentes de financiamiento nacionales e internacionales que apoyen la economía de las localidades rurales que cuentan con características por preservar, logrando un desarrollo sustentable.
- Fortalecer la elaboración de estudios como el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial, a partir del cual se tengan políticas ambientales, mismas que sean consensuadas con la sociedad dentro de talleres regionales para ubicar las áreas potenciales por decretar como áreas naturales protegidas.
- Lograr la profesionalización de los servidores públicos encargados de la aplicación de la ley en materia de desarrollo urbano y medio ambiente, así como la realización de estudios especializados para la gestión y cuidado de la flora y fauna con apego al derecho.
- Lograr una política estatal de educación ambiental, fortaleciendo la operación de colectivos ciudadanos que desarrollen nuevos cómo (procesos) apoyados en procesos educativos ambientales y fundamentados en el pensamiento complejo, fortaleciendo los procesos de innovación.
- Contar con servidores públicos altamente capacitados en materia de leyes y reglamentos medioambientales.
- Lograr la profesionalización de los servidores públicos encargados de la aplicación de la ley en materia medioambiental con apego al estado de derecho.

Manejo de residuos

- Mejorar la educación ambiental y capital humano especializado, de tal manera que forme parte de los principios de todo guanajuatense para la implementación de proyectos en materia medio ambiental de uso y reciclaje de recursos.
- Tener un manejo integral de residuos sólidos.
- Disminuir la generación de residuos sólidos.
- Aumentar el reúso y reciclaje de residuos sólidos.
- Transitar a modelos de ciudades con gestión integral de residuos.
- Formular de normas técnicas ambientales en materia de residuos sólidos.
- Elaborar y dar seguimiento a los programas de residuos sólidos.
- Mejorar la infraestructura para el manejo integral de residuos.

Calidad del aire

- Reducir el número de muertes por enfermedades asociadas con la contaminación atmosférica.
- Cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes atmosféricos, para la protección a la salud de la población, recomendados por la Organización Mundial de la Salud, OMS.
- Reducir al mínimo las emisiones de contaminantes criterio y climáticos de vida corta, provenientes del uso de combustibles en los sectores industrial, comercial, servicios y transporte.
- Reducir las emisiones de contaminantes criterio y climáticos de vida corta del sector ladrillero artesanal mediante la tecnificación del proceso productivo y modernización del modelo de negocio.
- Incrementar el porcentaje de vehículos verificados en el estado conforme al parque vehicular registrado.
- Incrementar la cobertura de la red de monitoreo del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Guanajuato, Simeg, conforme al crecimiento de las zonas urbanas en la entidad.
- Lograr la transversalidad de las políticas públicas (administración del territorio y movilidad) para prevenir el deterioro de la calidad del aire.

Energías limpias

- Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.
- Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.
- Incrementar la generación y uso de fuentes de energías renovables.
- Desarrollar estrategias de energía de acuerdo a las potencialidades del territorio.

3.1.2.3 Hacia una visión en el medio ambiente al 2040

Como resultado de la mesa de análisis estratégico en el tema del medio ambiente se clasificaron las principales ideas de visión con la finalidad de agruparlas en rubros mediante la identificación de temáticas en común. De esta manera se obtuvieron categorías que incluyen las principales ideas de visión identificadas a manera de caracterización:

- Guanajuato es un estado que ha recuperado el ambiente gracias a la coordinación entre sociedad, gobierno e instituciones de educación que imparten la educación ambiental, no sólo en referencia al cuidado de la flora y fauna y/o recursos naturales, sino de una manera holística.
- Guanajuato cuenta con comunidades rurales que realizan el uso y aprovechamiento responsable de los recursos naturales, participando en programas de aprovechamiento, restauración y conservación.
- Guanajuato es un estado que ha consolidado el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y reutilización del agua; así como el abastecimiento pleno del agua a sus habitantes cumpliendo con las normas de calidad.
- Se reconoce al estado por lograr una gestión sustentable del agua, permitiendo recuperar el equilibrio de sus acuíferos.

- Se asegura el uso eficiente del agua para fines productivos de las actividades económicas y financieras de manera sustentable.
- El estado se caracteriza por contar con campo tecnificado que aprovecha eficientemente el agua subterránea y superficial, así como el reúso de aguas residuales para uso agrícola.
- El estado ha logrado regenerar sus espacios naturales, así como sus cubiertas vegetales con especies nativas, lo que ha permitido regenerar la captación de agua en los mantos freáticos; además, cuenta con comunidades con viviendas sustentables y productivas por sí mismas.
- El estado de Guanajuato cuenta con una gran cantidad de empresas generadoras de energías alternativas, que respetan el medio ambiente y apoyan a la economía circular.
- La sociedad guanajuatense cuenta con una condición de sostenibilidad, generando los recursos que necesitará para su subsistencia en un futuro.
- Guanajuato es un estado que cuenta con las mejores áreas de investigación y generación de conocimiento en materia medio ambiental.
- Guanajuato cuenta con comunidades que cuentan con viviendas sustentables y productivas por sí mismas.
- Guanajuato es reconocido por entender perfectamente el límite territorial de conservación, restauración y entronización, contando con políticas claras y expeditas, así como con corredores biológicos y espacios naturales protegidos, funcionales y en equilibrio de producción de riqueza a sus habitantes.
- Guanajuato es reconocido por contar con comunidades que incrementaron su capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático.
- Guanajuato es líder en todos los indicadores de la política nacional en materia ambiental, ya que cuenta y aplica la normativa referente a la generación, separación, aprovechamiento y reciclaje de residuos sólidos.
- El estado cuenta con otros mecanismos de cultura ambiental y participación ciudadana en el tema de medio ambiente y territorio.
- Guanajuato es reconocido a nivel nacional por contar con una planeación urbana eficiente y un transporte público con las mismas características; el crecimiento de las ciudades y el desarrollo en general se ha logrado regular de acuerdo con los planes de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico y territorial.
- La sociedad valora y es partícipe del cuidado del aire en los municipios del estado de Guanajuato.
- El aire se percibe libre de contaminantes y cumple con la normativa nacional e internacional en la materia, y los riesgos a la salud humana y de los ecosistemas se reducen.
- Se implementa una política estatal de eficiencia energética, de sustentabilidad ambiental, además se desincentiva las actividades que deterioran la calidad del aire.

3.2 TERRITORIO

El desarrollo territorial se entiende como un proceso de construcción social del entorno, impulsado por la interacción entre las características geofísicas, las iniciativas individuales y colectivas de distintos actores y la operación de las fuerzas económicas, tecnológicas, sociopolíticas, culturales y ambientales en el territorio.

En Guanajuato, el nivel desigual de desarrollo entre lugares, ciudades o regiones en el estado, se ha establecido como tema prioritario en la agenda de políticas públicas, promoviendo un desarrollo territorial más equilibrado, y fortaleciendo las competencias públicas para la construcción de un entorno territorial más propenso al cambio estructural con igualdad y para la gestión estratégica del estado a todos los niveles de gobierno, desde lo nacional hasta lo local.

3.2.1 El tema del desarrollo urbano en Guanajuato

En el marco vinculante entre la Nueva Agenda Urbana y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU existe el Objetivo 11, el cual se refiere a las ciudades y comunidades sostenibles. En este sentido, en México, en 2016, se aprobó la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, LGAHOTyDU, cuyos principales objetivos es el control, la regulación y la gestión de los asentamientos humanos mediante los principios de política pública. En el estado de Guanajuato se armonizó el Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato, CTEMG, con las disposiciones establecidas en dicha ley como instrumento en materia de administración sustentable del territorio.

En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas, ONU, presentó un nuevo enfoque para medir el progreso actual y futuro de las ciudades: el Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el cual evalúa los siguientes rubros: productividad, infraestructura urbana, calidad de vida, equidad e inclusión social, sostenibilidad ambiental y gobernanza y legislación urbana.

Para el estado de Guanajuato se realizó el estudio del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, en los siguientes municipios: Apaseo el Grande, Celaya, Guanajuato, Irapuato, León, Salamanca, Silao de la Victoria y Villagrán. Los resultados permiten observar el nivel de intervención, ya sea consolidación, fortalecimiento o priorización de políticas urbanas con estrategias y acciones orientadas a la promoción de ciudades sustentables.

3.2.1.1 Situación actual del desarrollo urbano en Guanajuato

La prosperidad de las ciudades

Conforme el mundo entra en la era urbana, el dinamismo y la intensa vitalidad de las ciudades se vuelven cada vez más importantes. Está tomando forma un nuevo futuro, con áreas urbanas alrededor del mundo que se están convirtiendo no sólo en la forma dominante del hábitat para la especie humana, sino también en los motores del desarrollo de la humanidad. En el siglo XXI, así como en siglos anteriores, la gente se ha

congregado en las ciudades para llevar a cabo sus aspiraciones y sueños, cumplir sus necesidades y convertir sus ideas en realidad.

En este sentido, la prosperidad es considerada multidimensional, y la prosperidad urbana afianza la unión entre los individuos y la sociedad con su medio ambiente cotidiano, es decir, la ciudad misma. La fuerza motora del desarrollo urbano es como reavivar el impulso, optimizar la regeneración de potencial, mejorar la posición estratégica en la esfera comercial internacional, mejorar la imagen y el atractivo, es decir, fomentar la prosperidad.

La prosperidad puede parecer una preocupación fuera de lugar en medio de múltiples crisis (financieras, económicas, ambientales, sociales o políticas) que afectan al mundo hoy en día; sin embargo, el entendimiento actual de la prosperidad debe revisarse y, mediante éste, las políticas y las acciones realizadas por las autoridades públicas. Un nuevo enfoque que vaya más allá de la dimensión exclusivamente económica para incluir otras dimensiones vitales como la calidad de vida, las infraestructuras, la equidad y la sostenibilidad ambiental.

Para ello, se cuenta con un nuevo instrumento estadístico, el [Índice de Prosperidad Urbana](#), CPI, que mide factores de prosperidad en funcionamiento en una ciudad individual; junto con una matriz general, la [Rueda de la Prosperidad Urbana](#), que sugiere áreas para intervención con políticas públicas.

Las ciudades pueden ofrecer soluciones a las crisis mundiales, si sólo se les brindan mejores posiciones para responder a los retos de nuestra era, se optimizan sus recursos y se aprovechan las potencialidades del futuro. Una ciudad “buena”, enfocada en la gente, capaz de integrar los aspectos tangibles e intangibles de la prosperidad y, durante el proceso, deshacerse de las formas y las funcionalidades ineficientes e insostenibles de la ciudad del siglo pasado; es la ciudad del siglo XXI.

No obstante, la prosperidad involucra un grado de confianza en el futuro predecible. Con papeles dominantes en la vida económica, política y social, las ciudades siguen siendo críticas para mantener a nuestro estado en un camino más incluyente, productivo, creativo y sostenible.⁷

Nueva Agenda Urbana y ODS 11

La Nueva Agenda Urbana, NAU, representa un ideal común para lograr un futuro mejor y más sostenible, en el que todas las personas gocen de igualdad de derechos y de acceso a los beneficios y oportunidades que las ciudades pueden ofrecer, y en el que la comunidad internacional reconsidere los sistemas urbanos y la forma física de nuestros espacios urbanos como un medio para lograrlo.

⁷ Estado de las Ciudades del Mundo 2012/2013 (2012). *La prosperidad de las ciudades*. Organización de las Naciones Unidas Hábitat. Edición del Foro Urbano Mundial.

El crecimiento sin precedentes de la urbanización, el contexto de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y otros acuerdos y marcos mundiales para el desarrollo consideran que las ciudades pueden ser la fuente de soluciones a los problemas que se enfrentan en la actualidad, y no su causa. Si la ciudad está bien planificada y bien gestionada, la urbanización puede ser un instrumento poderoso para lograr el desarrollo sostenible.

La Nueva Agenda Urbana, NAU, se basa en la ciencia de las ciudades, establece normas y principios de planificación, construcción, desarrollo, gestión y mejora de las zonas urbanas en sus cinco pilares principales de aplicación.

1. Políticas urbanas nacionales
2. Legislación y normativas urbanas
3. Planificación y diseño urbano
4. Economía local y finanzas municipales
5. Implementación local

Asimismo, cuenta con la participación de todos los niveles de gobierno –del nacional al local–, las organizaciones de la sociedad civil, el sector privado, las agrupaciones de las partes interesadas y todas las personas que consideran que los espacios urbanos son su hogar.

La Nueva Agenda Urbana, NAU, incorpora un nuevo reconocimiento de la correlación entre la buena urbanización y el desarrollo; los vínculos entre la buena urbanización y la creación de empleo, las oportunidades de generar medios de subsistencia y la mejora en la calidad de vida, que deberían incluirse en todas las políticas y estrategias de renovación urbana, dando importancia a la conexión entre la Nueva Agenda Urbana, NAU, y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en particular el Objetivo 11, que trata de las ciudades y las comunidades sostenibles.⁸

Figura III.4. Internacional. Objetivos de Desarrollo Sustentable, 2017

⁸ Nueva Agenda Urbana (2017). Organización de las Naciones Unidas Hábitat.



Fuente: Agenda 2030.

Algunos datos y cifras de las Naciones Unidas dicen que:

- La mitad de la humanidad (3,500 millones de personas) vive hoy en día en las ciudades.
- 95% de la expansión urbana en los próximos decenios se producirá en el mundo en desarrollo.
- 828 millones de personas viven en barrios marginales y el número sigue aumentando.
- Las ciudades ocupan apenas 3% del planeta, pero representan entre 60% y 80% del consumo de energía y 75% de las emisiones de carbono.
- La rápida urbanización está ejerciendo presión sobre el abastecimiento de agua dulce, las aguas residuales, los medios de vida y la salud pública.
- La densidad relativamente alta de las ciudades puede lograr un aumento de la eficiencia y la innovación tecnológica, y al mismo tiempo reducir el consumo de recursos y de energía.⁹

Ámbito nacional

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Aprovechar la oportunidad que ofrece la urbanización para promover el desarrollo humano sostenible es uno de los desafíos que enfrentamos en México. El planeamiento urbano tiende a ser inadecuado para hacer frente a los muchos desafíos que resultan endémicos en una rápida expansión. Con suficiente capacidad y una planeación urbana apropiada, el país puede aprovechar el desarrollo de sus ciudades para que puedan

⁹ Objetivos de Desarrollo Sostenible (2016). Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

generar economías de escala, mejorar la productividad, facilitar el intercambio de ideas y fomentar la innovación.¹⁰

Figura III.5. Estatal. El impacto social de un ordenamiento territorial ineficaz y desarticulado, 2017



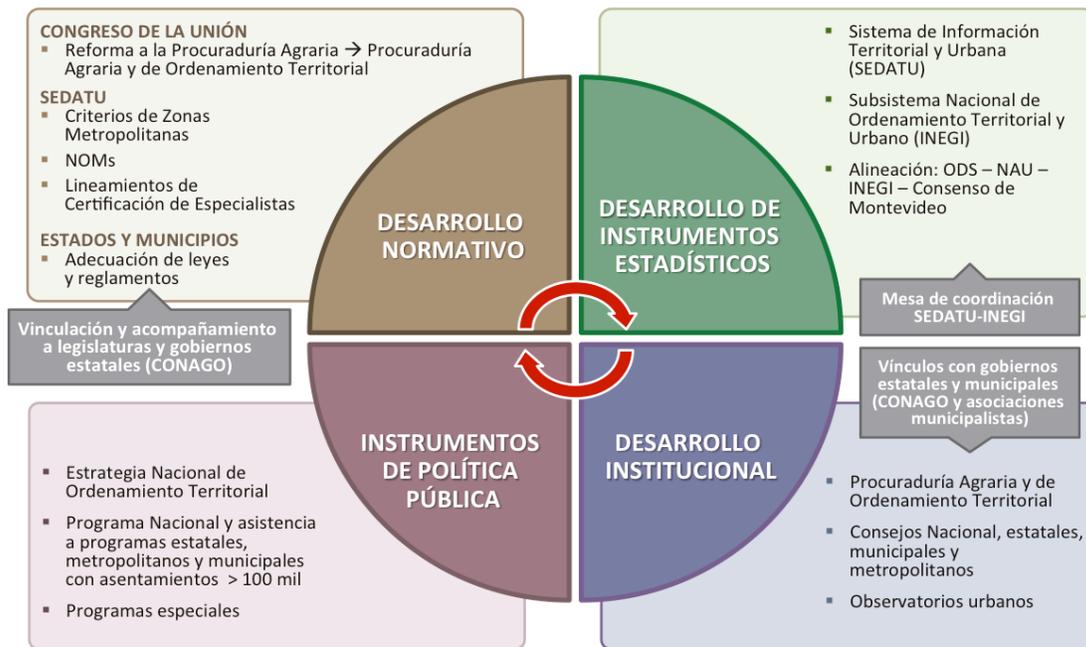
Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato.

En noviembre de 2016 fue aprobada por el Congreso de la Unión la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, LGAHOTyDU, cuyo objetivo es evitar el crecimiento desordenado de las ciudades y los asentamientos irregulares encabezada por la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, SEDATU, mediante la planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y la ordenación territorial.

¹⁰ Planeamiento Urbano para las Autoridades Locales (2014). Organización de las Naciones Unidas Hábitat, Siemens, Instituto de Desarrollo Urbano.

Por otra parte, abarca los siguientes principios de política pública: derecho a la ciudad, equidad e inclusión, derecho a la propiedad urbana, coherencia y racionalidad, participación democrática y transparencia, productividad y eficiencia, protección y progresividad del espacio público, resiliencia, seguridad urbana y riesgos, sustentabilidad ambiental, y accesibilidad universal y movilidad.¹¹

Figura III.6. Nacional. Implementación de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato

¹¹ Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, LGAHOTyDU, 2016.

Figura III.7. Nacional. Sistema de Planeación para el Ordenamiento Territorial, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato.

Figura III.8. Estatal. Sistema de Información Territorial, 2016



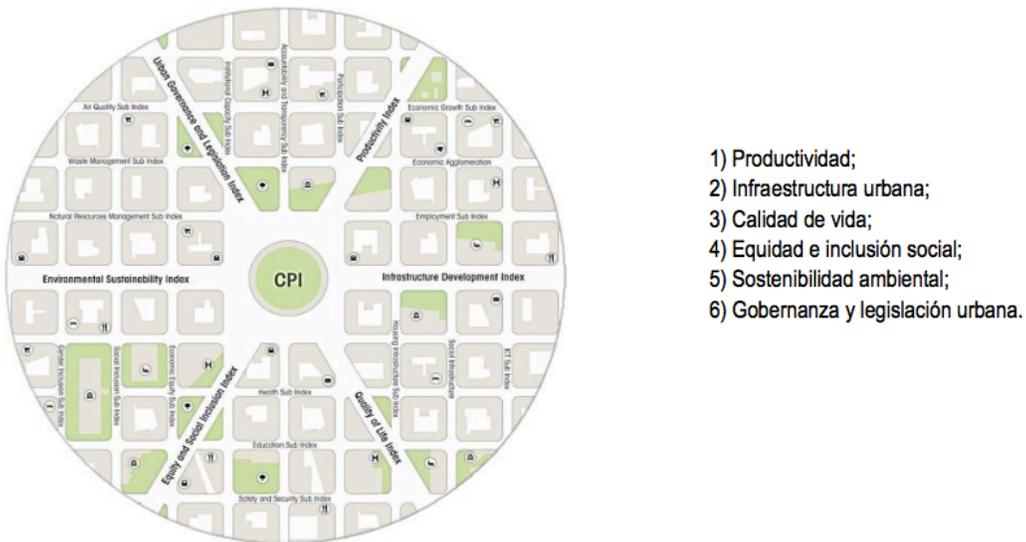
Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato.

Prosperidad urbana en México

El Índice de Prosperidad Urbana, City Prosperity Index, CPI, por sus siglas en inglés, de México es un elemento de referencia y un instrumento de diálogo político sobre el entendimiento de qué es lo que pasa en las ciudades de México, cómo operan, cuáles son sus principales retos, dónde están las mejores oportunidades, y cómo pueden garantizar mejores condiciones de vida para todos.¹²

En 2012, ONU Hábitat presentó un nuevo enfoque para medir el progreso actual y futuro de las ciudades: la iniciativa de ciudades prósperas, orientando cambios para resolver las formas ineficientes, insostenibles y disfuncionales de las ciudades; además, está basado en información oficial y permite a los gobiernos locales diseñar intervenciones públicas de impacto en seis dimensiones de prosperidad:¹³

Gráfica III.33. Internacional. Rueda de la Prosperidad Urbana, 2014



- 1) Productividad;
- 2) Infraestructura urbana;
- 3) Calidad de vida;
- 4) Equidad e inclusión social;
- 5) Sostenibilidad ambiental;
- 6) Gobernanza y legislación urbana.

Fuente: *City Prosperity Index. Methodological Guide*. Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Con el objetivo de medir el progreso presente y futuro de las ciudades en el camino de la prosperidad, la aplicación del Índice de Prosperidad Urbana, IPU, integra seis dimensiones de prosperidad urbana, las

¹² INFONAVIT y ONU Hábitat han convenido fomentar el desarrollo de ciudades más prósperas; para esto se ha realizado el cálculo del *City Prosperity Index*, CPI por sus siglas en inglés, para 136 municipios mexicanos, siendo éstos donde se encuentra el mayor número de créditos hipotecarios del instituto. En estos municipios se presenta una gran expansión urbana, así como numerosos retos y oportunidades en temas de planeación.

El Camino Hacia la Prosperidad Urbana: Síntesis del Reporte Nacional del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, en México (2014).

¹³ ONU Hábitat (2014). *City Prosperity Index. Methodological Guide*.

cuales atienden a su vez el cumplimiento del Objetivo 11 de Desarrollo Sostenible, para lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

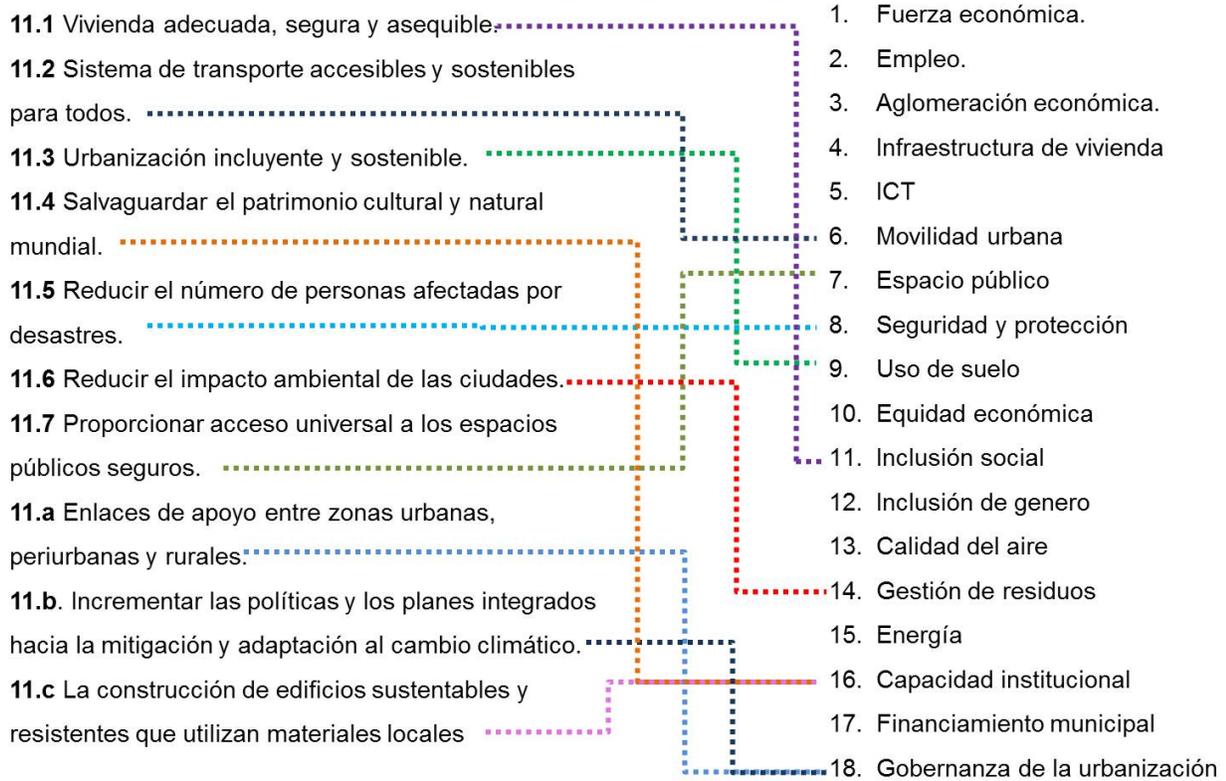
Tabla III.27. Internacional. Estructura del Índice de Prosperidad Urbana, 2016

DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN
Productividad	Crecimiento económico
	Carga económica
	Aglomeración económica
	Empleo
Infraestructura de desarrollo	Infraestructura de vivienda
	Infraestructura social
	Infraestructura de comunicaciones
	Movilidad urbana
	Forma urbana
Calidad de vida	Salud
	Educación
	Seguridad y protección
	Espacio público
Equidad e inclusión social	Equidad económica
	Inclusión social
	Inclusión de género
Sustentabilidad ambiental	Calidad del aire
	Manejo de residuos
	Energía
Gobernanza y legislación urbana	Participación y rendición de cuentas
	Capacidad institucional y finanzas municipales
	Gobernanza de la urbanización

Fuente: Elaboración del Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato con base en Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Figura III.9. Estatal. Relación entre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 y las dimensiones del Índice de Prosperidad Urbana, 2016

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

El Índice de Prosperidad Urbana, CPI, proporciona una medida de la solidez o debilidad de las seis dimensiones de la prosperidad, y sus valores resultantes se presentan en tablas y gráficas que se agrupan en seis **escalas de prosperidad** que van desde factores **muy sólidos** hasta **muy débiles**.

Gráfica III.34. Internacional. Escala global de la prosperidad urbana, 2014

Resultados CPI	Factores del Estado de Prosperidad	Nivel de intervención
80-100	Factores muy sólidos	Consolidar políticas urbanas
70-79	Factores sólidos	
60-69	Factores moderadamente sólidos	Fortalecer políticas urbanas
50-59	Factores moderadamente débiles	
40-49	Factores débiles	Priorizar políticas urbanas
10-39	Factores muy débiles	

Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

De acuerdo con los principios de la prosperidad urbana, desde la perspectiva mexicana, ésta debe apoyarse en los siguientes principios:

- Gestión multifactor, multidimensional y multiescalar.
- La prosperidad como fuente de equidad socioespacial y como proceso a consolidar.
- El papel determinante de la forma urbana en la prosperidad.¹⁴
- La gestión de la productividad y competitividad de la ciudad.
- Gobierno-gobernanza: “La nueva agenda urbana”.¹⁵
- Los paradigmas de la gobernanza.
- El gobierno local es clave para la gobernanza democrática.
- La ciudad próspera y su responsabilidad ambiental.
- Los retos de la información para el desarrollo urbano y regional.¹⁶

El Reporte Nacional de la Prosperidad Urbana de México muestra los resultados del cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, en su versión básica para 136 municipios urbanos ubicados a lo largo y ancho del país.

¹⁴ Tomado directamente de Iracheta, Alfonso (2015). *Ciudad compacta ciudad difusa: Nota para el debate*. El Colegio Mexiquense/Centro EURE, mimeo, pp. 5-8.

¹⁵ Tomado directamente de Iracheta, Alfonso (2015). *Principios del gobierno de los territorios*. El Colegio Mexiquense/Centro EURE, mimeo, pp. 3-7.

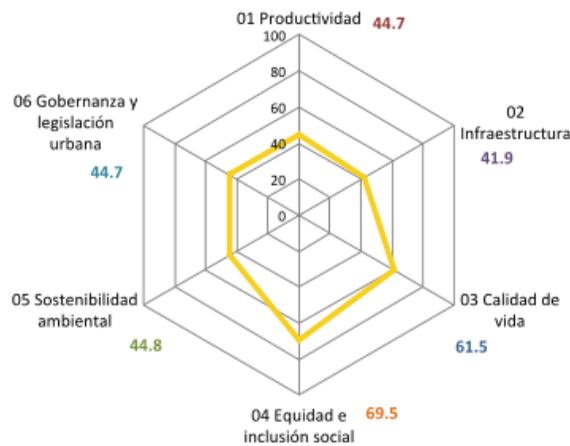
¹⁶ Tomado de Iracheta, Alfonso (2015). *Participación e Información: La importancia de los observatorios urbanos*. El Colegio Mexiquense/Centro EURE, mimeo.

Un primer resultado y aportación del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, de México es la delimitación de las aglomeraciones urbanas de las que forman parte la mayoría de los municipios analizados; la segunda, se refiere a la determinación de una clasificación tipológica de los 136 municipios con base en el tamaño de población de sus aglomeraciones (más de 1 millón de habitantes; entre 500 mil y un millón; y menos de 500 mil habitantes).

Si bien los resultados muestran una fotografía de la realidad de cada municipio, ésta se ubica en el contexto de las aglomeraciones urbanas de las que forman parte. Por esa razón, este reporte se concentra en el análisis de las aglomeraciones urbanas, más que en los municipios urbanos como tales, asumiendo que analizar el todo permite observar una realidad más objetiva que la que se puede encontrar únicamente observando las partes. La realidad urbana de México, es un mosaico de localidades y municipios que conforman unidades complejas, en las que cada parte (cada municipio) es interdependiente de las demás (de la aglomeración urbana entendida como un todo).

El valor promedio para los 136 municipios urbanos analizados es de 51.2, de modo que el resultado total para México se considera moderadamente débil. Las dimensiones Calidad de Vida y Equidad e Inclusión Social, son las que presentan los mejores resultados, con 61.5 (moderadamente sólido) y 69.5 (sólido), respectivamente. La dimensión Sostenibilidad Ambiental con un valor de 44.8, y las dimensiones Productividad y Gobernanza y Legislación Urbana, ambas con un valor de 44.7, se consideran débiles. Finalmente, la dimensión Infraestructura obtuvo el valor de 41.9, considerado débil, siendo éste el más bajo.

Gráfica III.35. Nacional. Resultados del Índice de Prosperidad Urbana por dimensión, 2015

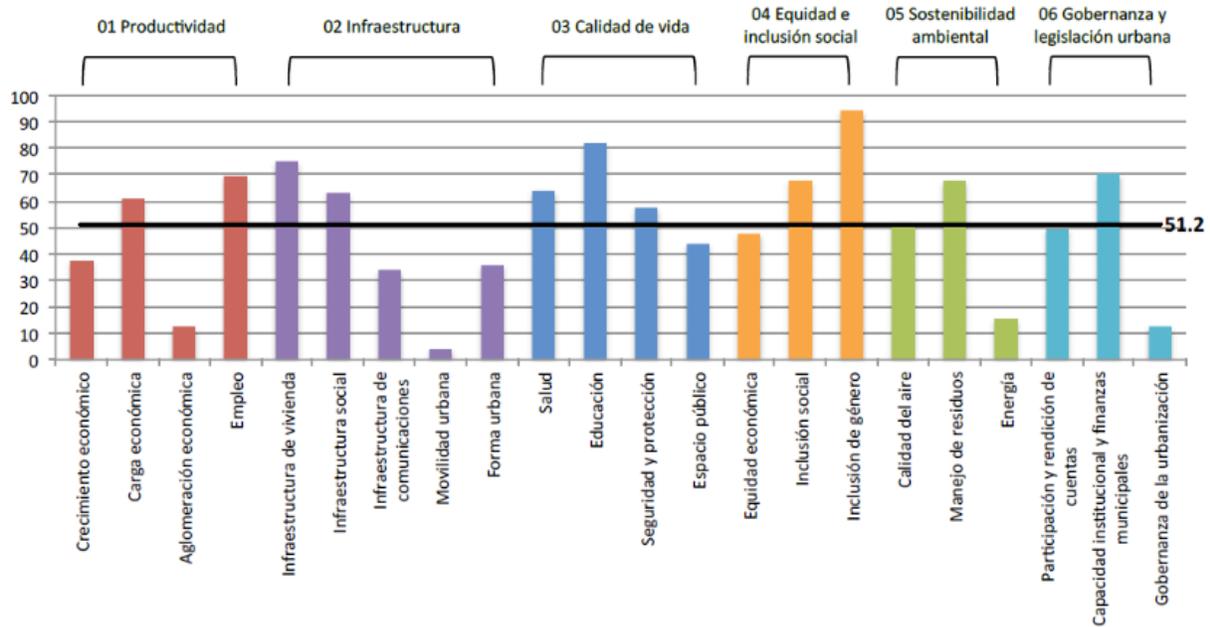


Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Las subdimensiones de Movilidad Urbana, Aglomeración Económica, Gobernanza de la Urbanización y Energía resaltan por los pobres resultados obtenidos, porque son parte del cimiento de la prosperidad urbana,

ya que las demás dimensiones dependen del buen funcionamiento de éstas. Por lo tanto, deben ser consideradas como prioritarias en términos de políticas públicas, además de urgentes en función de su mal desempeño.

Gráfica III.36. Nacional. Síntesis general de resultados del Índice de Prosperidad Urbano para México, 2015



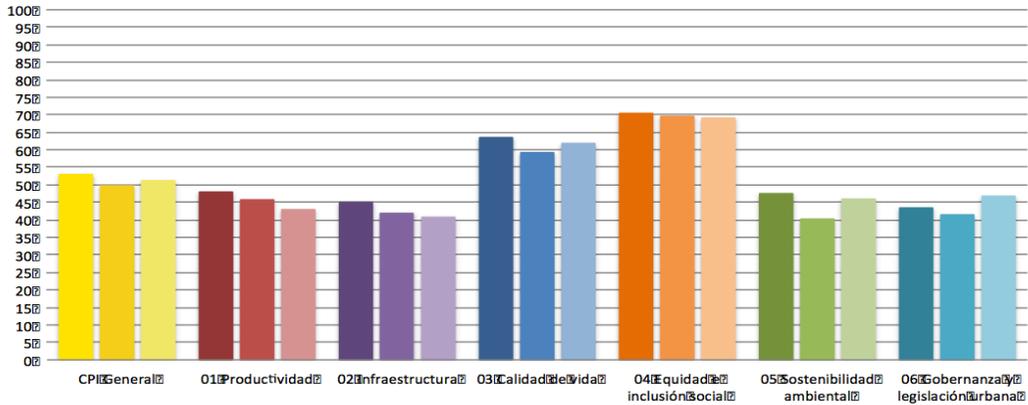
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Las grandes aglomeraciones urbanas son las que alcanzaron, en promedio, el valor más alto del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, (52.9) por arriba del promedio nacional de 51.2.

Las medianas y pequeñas aglomeraciones tuvieron valores de 49.7 y 51.2, respectivamente, destacan el comportamiento de las aglomeraciones medianas al situarse por debajo del promedio nacional, posiblemente porque las grandes aglomeraciones cuentan con mayores recursos que les permiten atender de forma proporcional a sus poblaciones, mientras que las medianas enfrentan algunos problemas similares a los de las grandes sin contar con los recursos proporcionarles para atender sus problemas, por lo que son las que tienen los mayores retos en el Sistema Urbano Nacional.

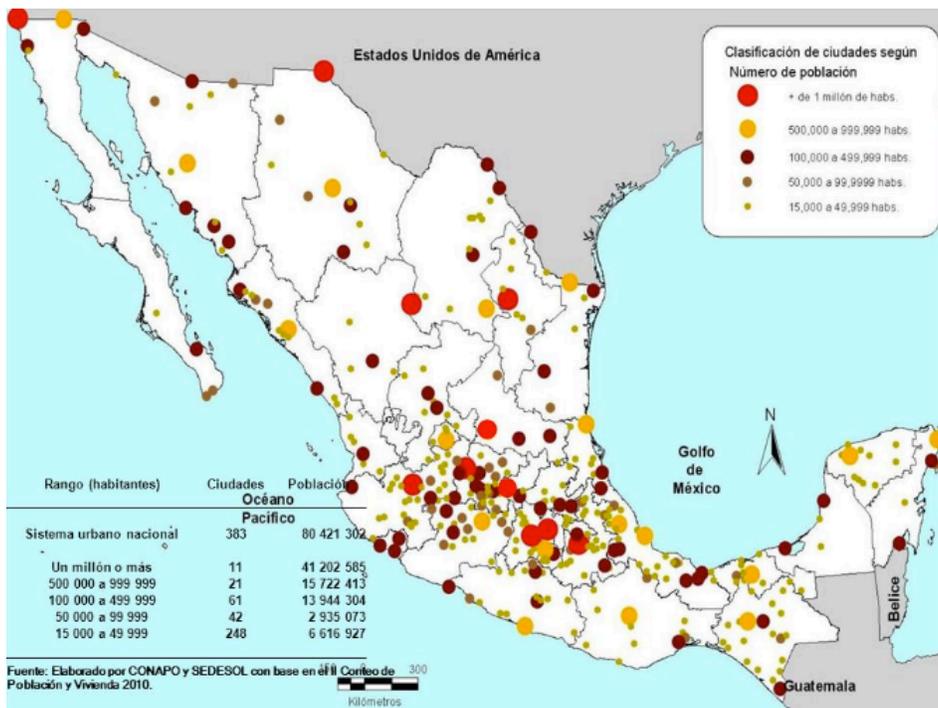
Las aglomeraciones pequeñas se encuentran en una situación intermedia porque no sufren las grandes presiones de las mayores, pero tampoco cuentan con recursos proporcionalmente iguales o mayores respecto al tamaño de su población.

Gráfica III.37. Nacional. Síntesis general de resultados del Índice de Prosperidad Urbana: dimensiones por tamaño de aglomeración, 2015



Fuente: ONU Hábitat.

Mapa III.29. Nacional. Sistema Urbano, 2010

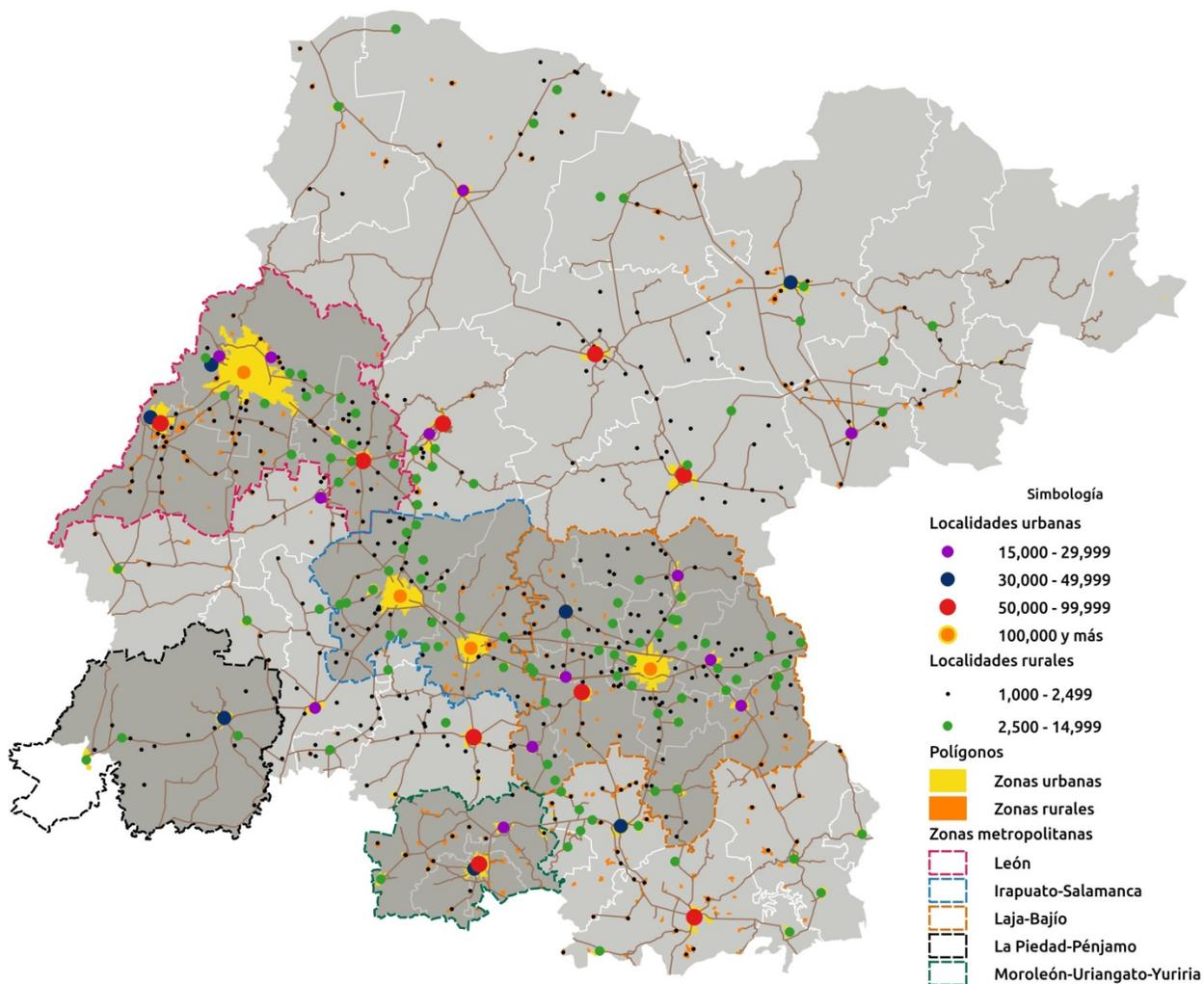


Fuente: Consejo Nacional de Población y Secretaría de Desarrollo Social.

Guanajuato se encuentra dentro del grupo de las aglomeraciones medianas –salvo la aglomeración de León, con más de un millón de habitantes– y enfrenta algunos problemas similares al grupo de las grandes, pero

sin contar con los recursos proporcionales para atender sus problemas, por lo que son las que tienen los mayores retos en el Sistema Urbano Nacional.

Mapa III.30. Estatal. Sistema Urbano Rural del Estado de Guanajuato, 2017



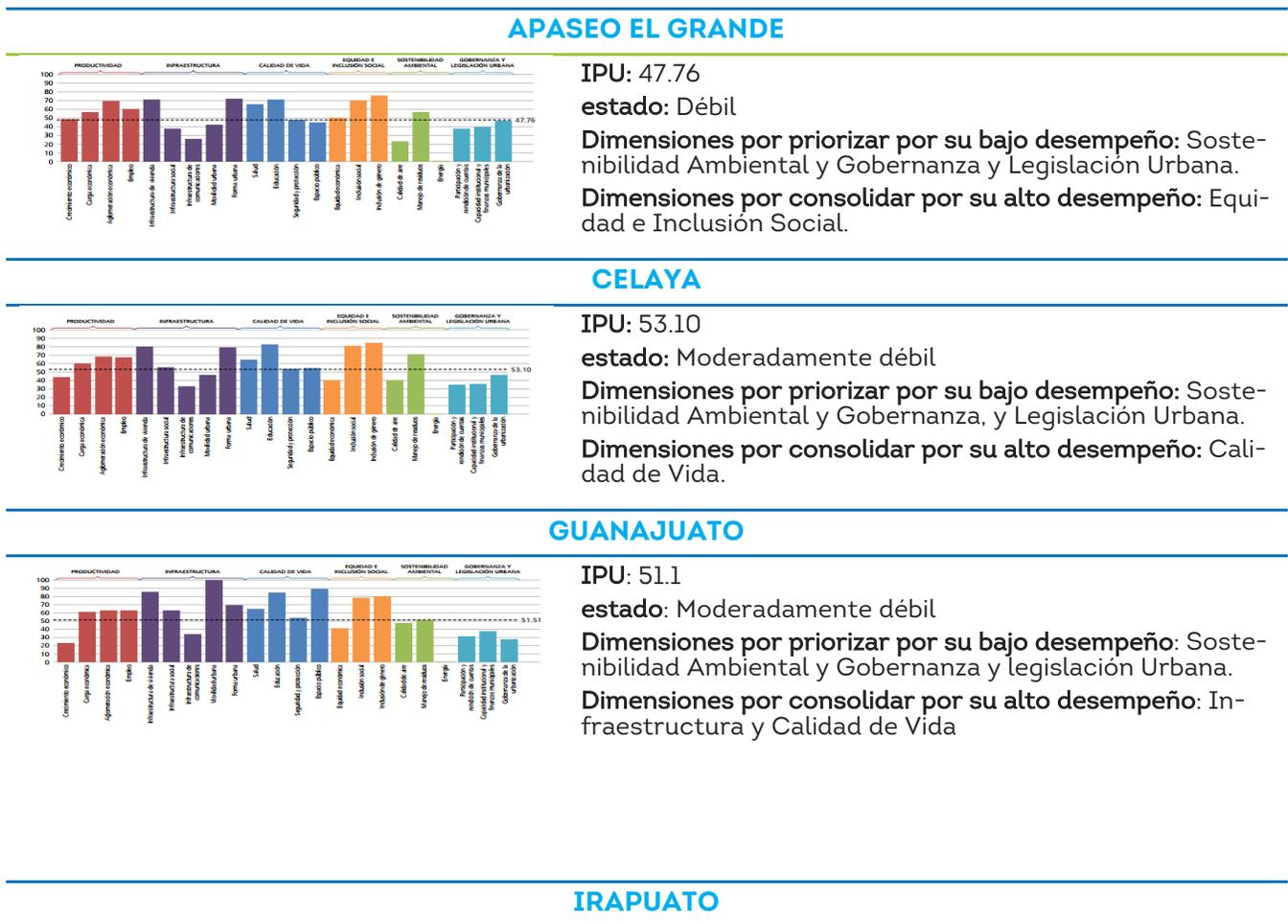
Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato.

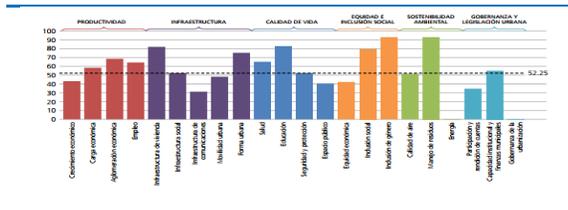
Estructura del Índice de las Ciudades Prósperas para las ciudades mexicanas

El Índice de las Ciudades Prósperas, CPI, *City Prosperity Index*, por sus siglas en inglés, para las ciudades mexicanas fue medido de acuerdo con el Índice Básico de Ciudad Próspera, por lo que sus resultados permiten comparar el desempeño de cada ciudad con otras, ya sea en la arena nacional o global. La base para su elaboración proviene en su gran mayoría de fuentes de información disponibles para todos los municipios –rurales y urbanos– de México.

Para el estado de Guanajuato se realizó el estudio en los siguientes municipios: Apaseo el Grande, Celaya, Guanajuato, Irapuato, León, Salamanca, Silao de la Victoria y Villagrán, cuyos resultados generales se muestran a continuación.

Tabla III.28. Estatal. Resultados del estudio del Índice de Prosperidad Urbana, 2016





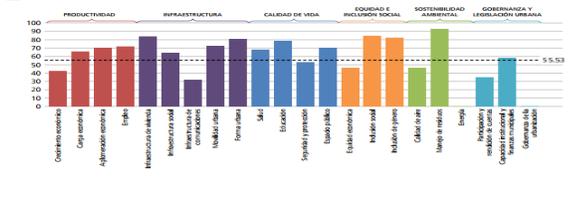
IPU: 52.25

estado: Moderadamente débil

Dimensiones por priorizar por su bajo desempeño: Sostenibilidad Ambiental y Gobernanza y Legislación Urbana.

Dimensiones por consolidar por su alto desempeño: Equidad e Inclusión Social.

LEÓN



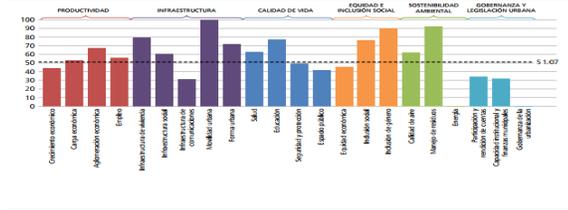
IPU: 55.53

estado: Moderadamente débil

Dimensiones por priorizar por su bajo desempeño: Sostenibilidad Ambiental, Gobernanza y Legislación Urbana, Infraestructura.

Dimensiones por consolidar por su alto desempeño: Calidad de Vida.

SALAMANCA



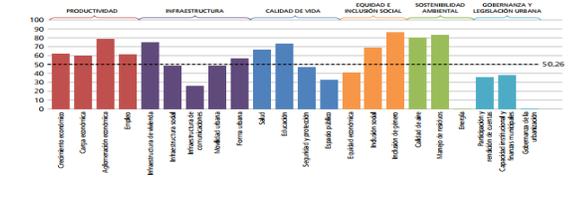
IPU: 49.9

estado: Débil

Dimensiones por priorizar por su bajo desempeño: Infraestructura y Gobernanza y Legislación Urbana.

Dimensiones por consolidar por su alto desempeño: Productividad, Equidad e Inclusión Social.

SILAO DE LA VICTORIA



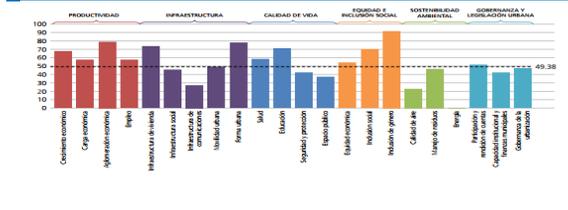
IPU: 50.26

estado: Moderadamente débil

Dimensiones por priorizar por su bajo desempeño: Infraestructura y Gobernanza y Legislación Urbana.

Dimensiones por consolidar por su alto desempeño: Productividad y Equidad e Inclusión Social.

VILLAGRÁN



IPU: 49.38

estado: Débil

Dimensiones por priorizar por su bajo desempeño: Sostenibilidad Ambiental, Gobernanza y Legislación Urbana.

Dimensiones por consolidar por su alto desempeño: Productividad, Equidad e Inclusión Social.

Fuente: Elaborado por el Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato, con base en datos del Índice de Prosperidad Urbana de la Organización de Naciones Unidas.

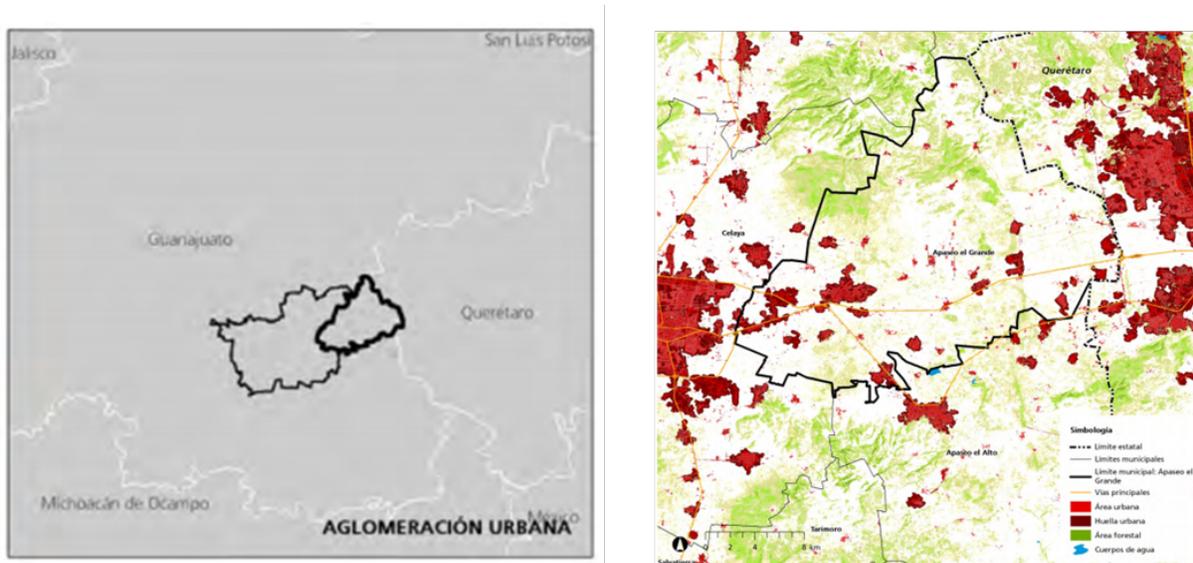
A continuación, se muestran los resultados detallados del resultado de la aplicación del índice para cada uno de los municipios de Guanajuato en los cuales se realizó el ejercicio.

Índice de las Ciudades Prósperas para Apaseo el Grande

El municipio de Apaseo el Grande es un municipio pequeño con 85 mil 319 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi, 2010) que se ubica entre dos centros de población de importancia regional: Celaya y Querétaro.

Celaya representa una mayor influencia para Apaseo el Grande, junto con el área urbana de los municipios de Cortázar y de Villagrán; juntos conforman la aglomeración urbana de Celaya que asienta a 697 mil 967 habitantes con un crecimiento previsto a 2030 que superará 806 mil habitantes. Esta aglomeración es la principal referencia para el cálculo y análisis del Índice de las Ciudades Prósperas, CPI, en el municipio, ya que permite tener una visión más amplia del medio urbanizado del que forma parte.

Mapa III.31. Municipal. Aglomeración urbana en Apaseo el Grande, 2016



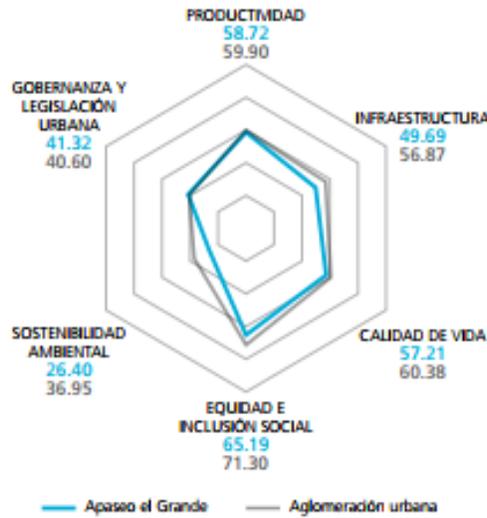
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para Apaseo el Grande

De acuerdo con la metodología establecida por ONU Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el valor del índice para el municipio de Apaseo el Grande es de 47.76. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es débil, por lo que requiere priorizar las políticas que tienen incidencia en la prosperidad urbana del municipio.

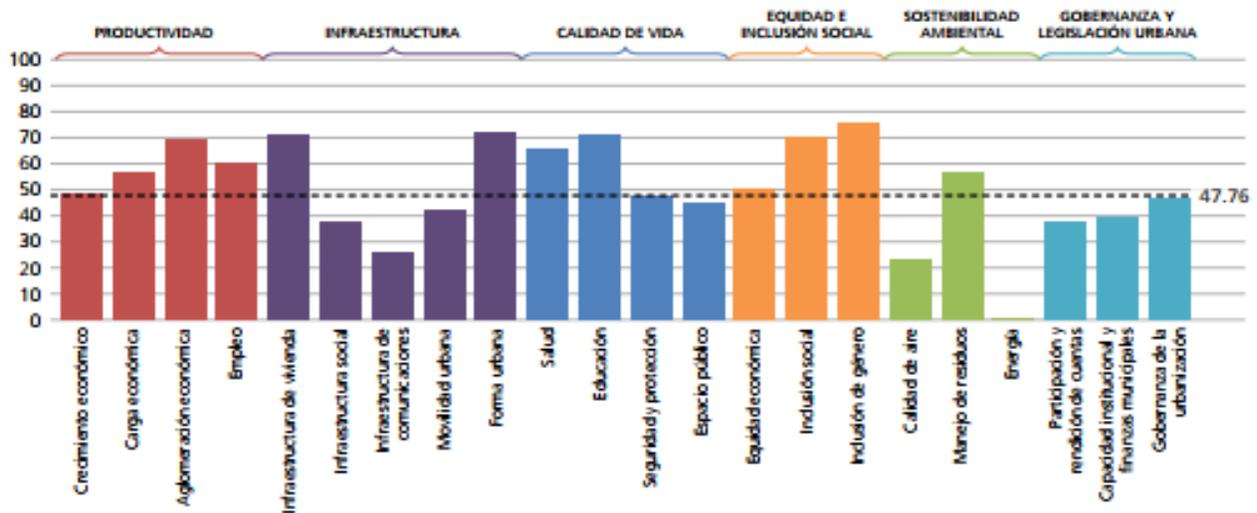
Por su bajo desempeño en la escala de prosperidad, es necesario que Apaseo el Grande priorice las políticas para las dimensiones de Sostenibilidad Ambiental y Gobernanza, y Legislación Urbana. Asimismo, por su buen desempeño es conveniente consolidar las políticas para la dimensión de Equidad e Inclusión Social.

Gráfica III.38. Municipal. Resultados por dimensión de Apaseo el Grande, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.39. Municipal. Resultados por subdimensión de Apaseo el Grande, 2016



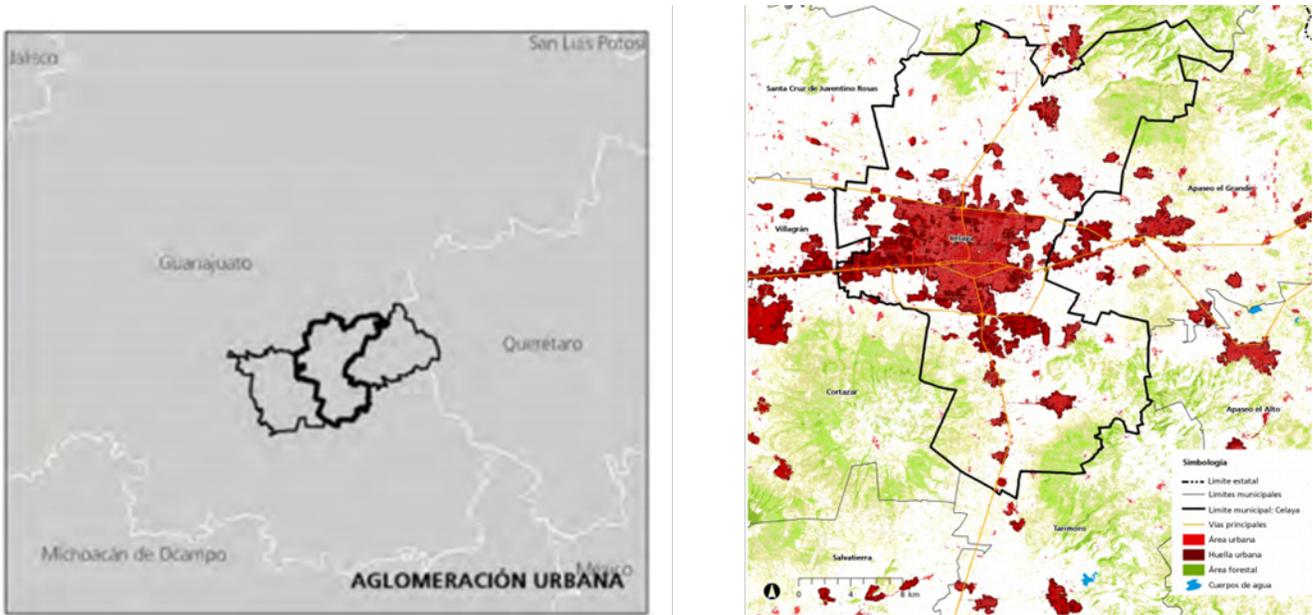
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Índice de las Ciudades Prósperas para Celaya

El municipio de Celaya junto con el área urbana continua del municipio de Apaseo el Grande, Cortázar y Villagrán, conforman la aglomeración urbana de Celaya. Esta aglomeración es la principal referencia para el cálculo y análisis del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, en el municipio, ya que permite tener una visión más amplia del medio urbanizado del que forma parte.

En 2015, la aglomeración urbana de Celaya cuenta con una superficie urbana de 180.5 km²; asienta a poco más de 697 mil habitantes y aunque muestra una tendencia a la estabilización de su crecimiento demográfico, se estima que su población superará 806 mil habitantes en 2030, conformándose como uno de los principales centros urbanos de Guanajuato y del corredor del Bajío.

Mapa III.32. Municipal. Aglomeración urbana en Celaya, 2016



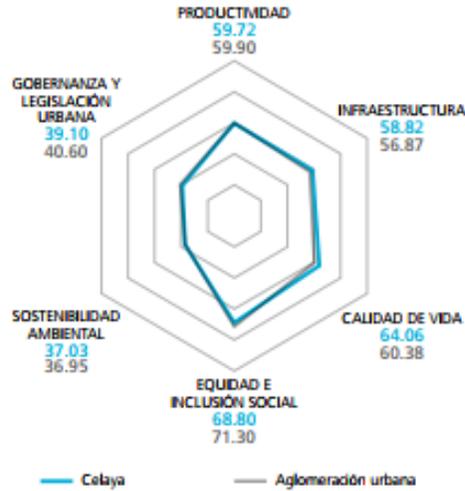
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para Celaya

De acuerdo con la metodología establecida por ONU Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana CPI, el valor de éste para el municipio de Celaya es de 53.10. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es moderadamente débil, por lo que requiere fortalecer las políticas que tienen incidencia en la prosperidad urbana del municipio.

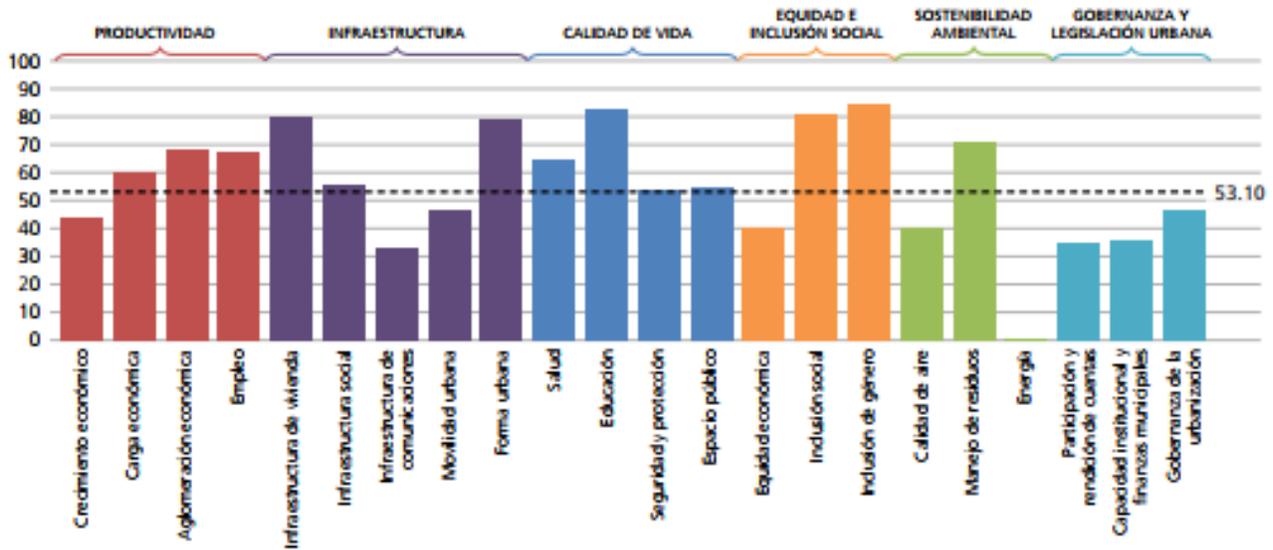
Por su bajo desempeño en la escala de prosperidad, es necesario que Celaya priorice las políticas para las dimensiones de Sostenibilidad Ambiental y Gobernanza, y Legislación Urbana. Por su mejor desempeño, es conveniente consolidar las políticas para las dimensiones de Calidad de Vida y Equidad, e Inclusión Social.

Gráfica III.40. Municipal. Resultados por dimensión en Celaya, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.41. Municipal. Resultados por subdimensión en Celaya, 2016



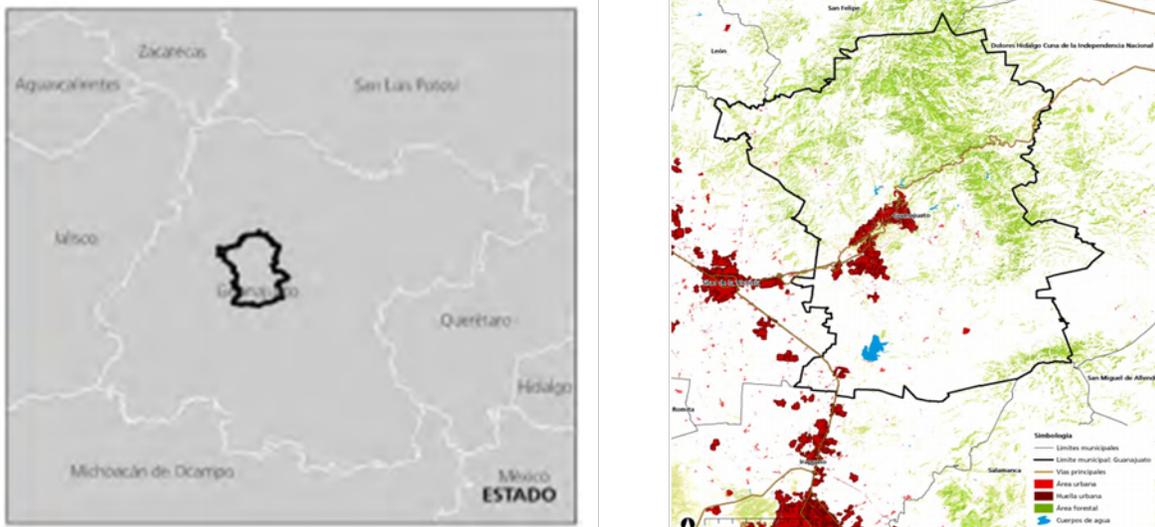
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Índice de las Ciudades Prósperas para Guanajuato

La condición de centro urbano, capital administrativa estatal y centro cultural e histórico de relevancia internacional son las principales referencias para el análisis del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, del municipio.

Hasta el año 2015, el municipio contaba con una superficie urbana de 27.3km². Se caracteriza por presentar durante la última década un patrón expansivo de urbanización; poco más de 171 mil habitantes se asientan en éste y se estima que su población superará los 199 mil habitantes en 2030.

Mapa III.33. Municipal. Aglomeración urbana en Guanajuato, 2016



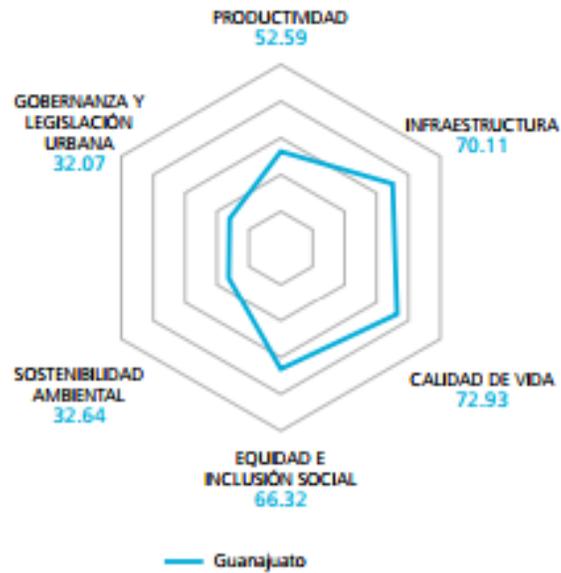
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para Guanajuato

De acuerdo con la metodología establecida por Organización de las Naciones Unidas Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el valor del índice para el municipio de Guanajuato es de 51.51. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es moderadamente débil, por lo que requiere fortalecer las políticas que tienen incidencia en la prosperidad urbana del municipio.

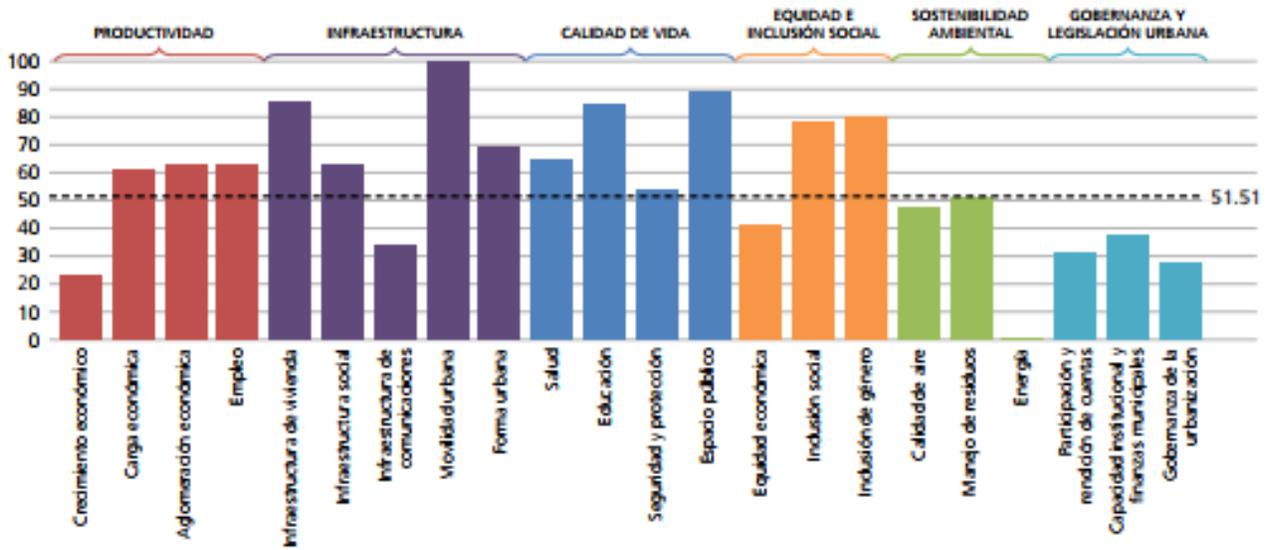
Por su bajo desempeño en la escala de prosperidad, es necesario que Guanajuato priorice las políticas para las dimensiones de Sostenibilidad Ambiental y Gobernanza, y Legislación Urbana. En contraste, por su buen desempeño es conveniente consolidar las políticas para las dimensiones de Infraestructura y Calidad de Vida.

Gráfica III.42. Municipal. Resultados por dimensión en Guanajuato, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.43. Municipal. Resultados por subdimensión en Guanajuato, 2016



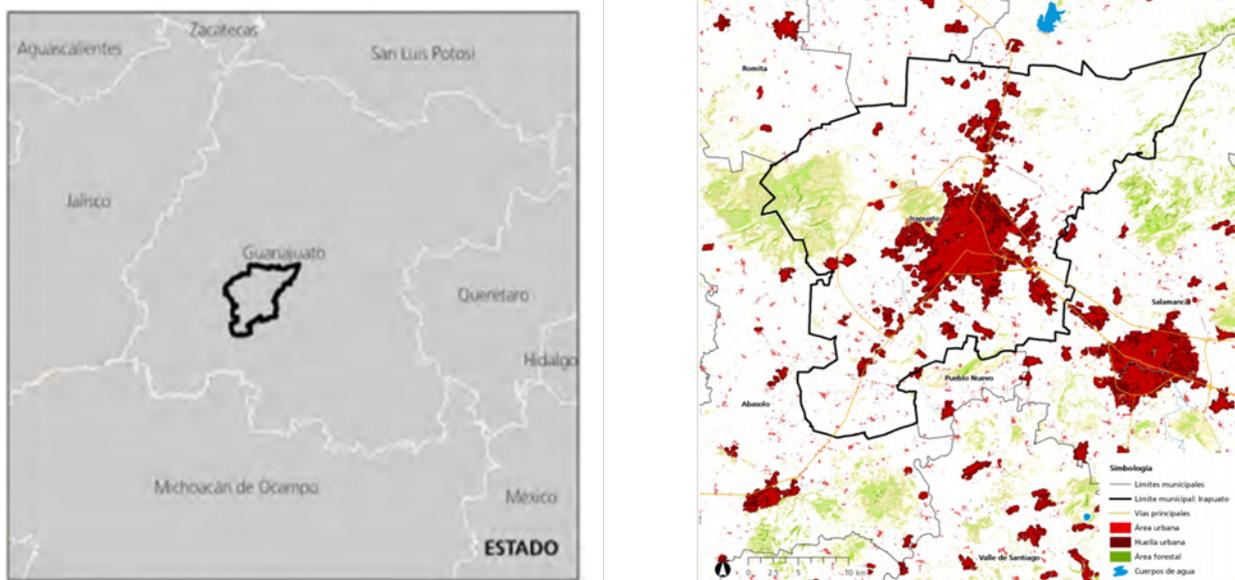
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Índice de las Ciudades Prósperas para Irapuato

El municipio de Irapuato tiene importancia estratégica por su localización y por ser la segunda ciudad más poblada de la entidad. Su condición de centro urbano como parte del corredor del Bajío es la principal referencia para el análisis del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, del municipio.

Hasta el año 2015, el municipio contaba con una superficie de 844 km². Se caracteriza por presentar un patrón expansivo de urbanización ocurrido durante la última década, al registrar una tasa de crecimiento anual de viviendas superior al de la población (5.1% y 1.9%, respectivamente). En la actualidad, supera los 520 mil habitantes y para 2030 se espera que rebase ligeramente los 620 mil habitantes.

Mapa III.34. Municipal. Aglomeración urbana en Irapuato, 2016



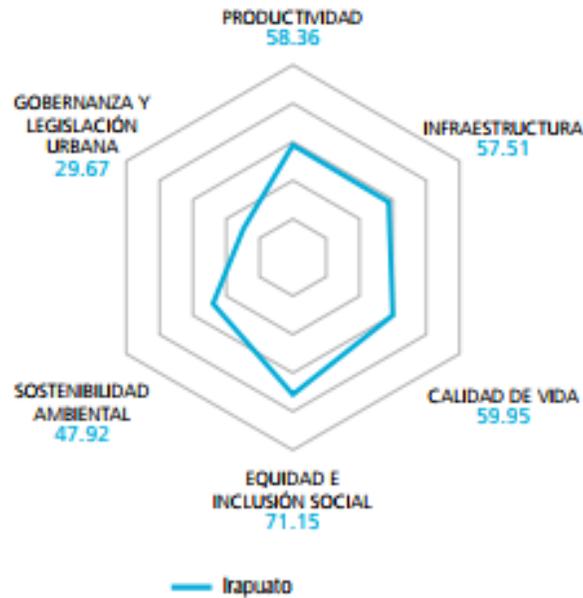
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para Irapuato

De acuerdo con la metodología establecida por ONU Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el valor del índice para el municipio de Irapuato es de 52.25. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es moderadamente débil, por lo que requiere priorizar las políticas que tienen incidencia en la prosperidad urbana del municipio.

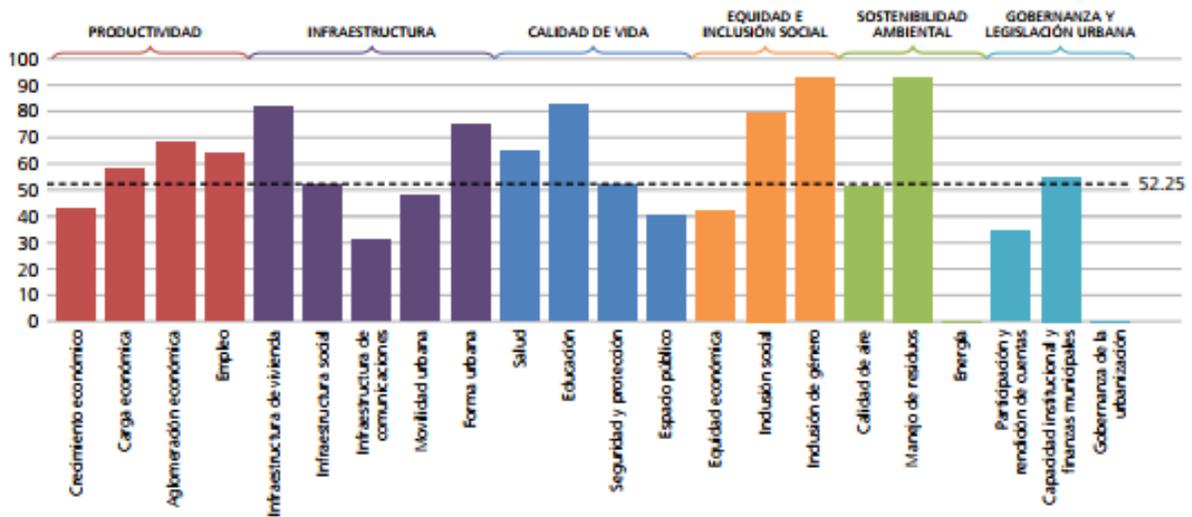
Por su bajo desempeño en la escala de prosperidad, es necesario que Irapuato priorice las políticas para las dimensiones de Sostenibilidad Ambiental y Gobernanza, y Legislación Urbana. Por su mejor desempeño, es conveniente consolidar las políticas para la dimensión de Equidad e Inclusión Social.

Gráfica III.44. Municipal. Resultados por dimensión en Irapuato, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.45. Municipal. Resultados por subdimensión en Irapuato, 2016



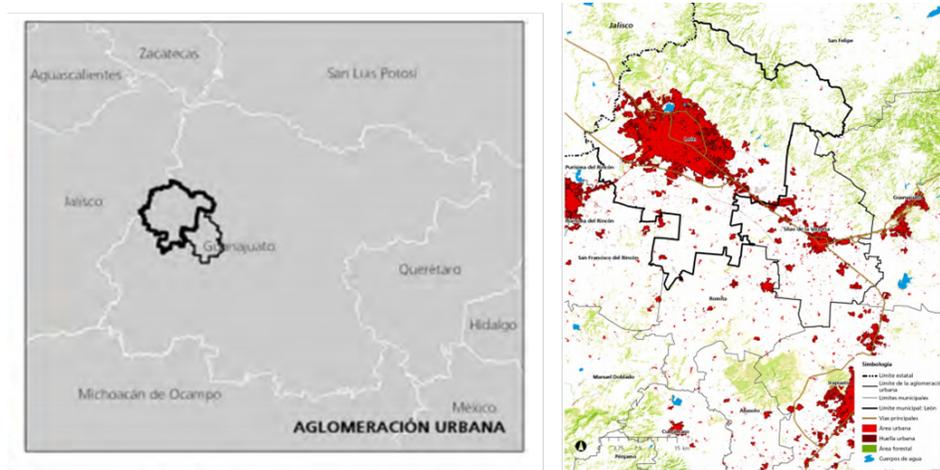
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Índice de las Ciudades Prósperas para León

El municipio de León junto con el área urbana continua de Silao, conforman la aglomeración urbana de León. En ésta se aprecian dos espacios diferenciados espacialmente: a) La aglomeración urbana que conforman León y Silao; b) La aglomeración urbana de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón. Por su centralidad socioeconómica e interrelaciones más directas, sólo la primera se considera como el contexto territorial de referencia para el cálculo y análisis del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, del municipio de León.

En 2015, la aglomeración urbana de León tenía una superficie urbana total de 294 km², mientras que la del municipio era de 249.5 km². Esta aglomeración se caracteriza por un patrón expansivo de crecimiento urbano que ha venido ocurriendo durante la última década. Asienta a casi 1 millón 610 mil habitantes, siendo la séptima zona metropolitana más poblada del país y, aunque muestra una tendencia a la estabilización de su crecimiento demográfico, se estima que su población llegará a casi 1 millón 888 mil habitantes en 2030 (Consejo Nacional de Población, Conapo, 2015), consolidándose como una de las principales aglomeraciones de México.

Mapa III.35. Municipal. Aglomeración urbana en León, 2016



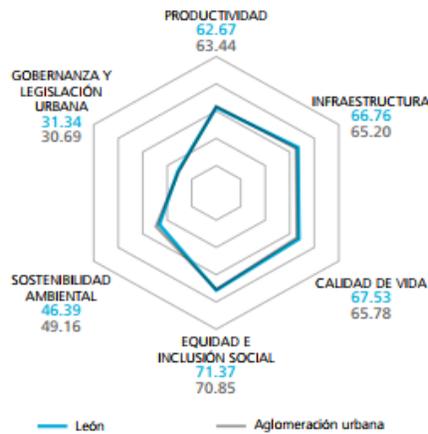
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para León

De acuerdo con la metodología establecida por ONU Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el valor de éste para el municipio de León es de 55.53. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es moderadamente débil, por lo que requiere fortalecer las políticas que tienen incidencia en la prosperidad urbana del municipio. Los resultados muestran que León tiene un desarrollo poco equilibrado con relación a las seis dimensiones que componen el Índice de Prosperidad Urbana, CPI.

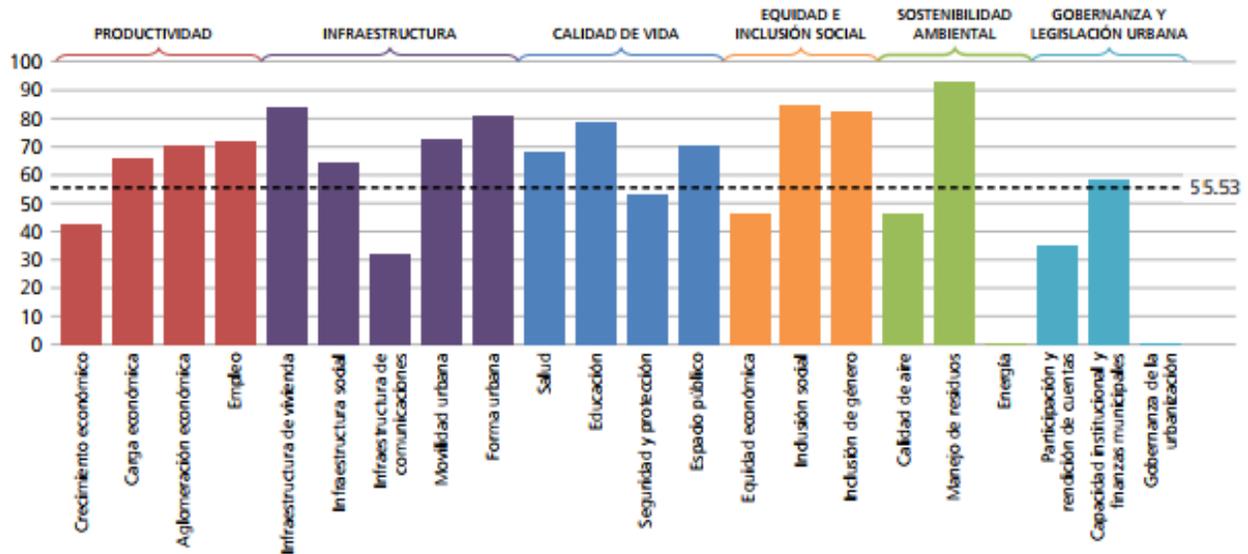
Destaca el rezago que se observa en las dimensiones de Gobernanza y Legislación Urbana, Sostenibilidad Ambiental, Productividad, e Infraestructura, todas correspondientes a factores débiles. Estas dimensiones se encuentran por debajo del promedio general del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, del municipio.

Gráfica III.46. Municipal. Resultados por dimensión en León, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.47. Municipal. Resultados por subdimensión en León, 2016



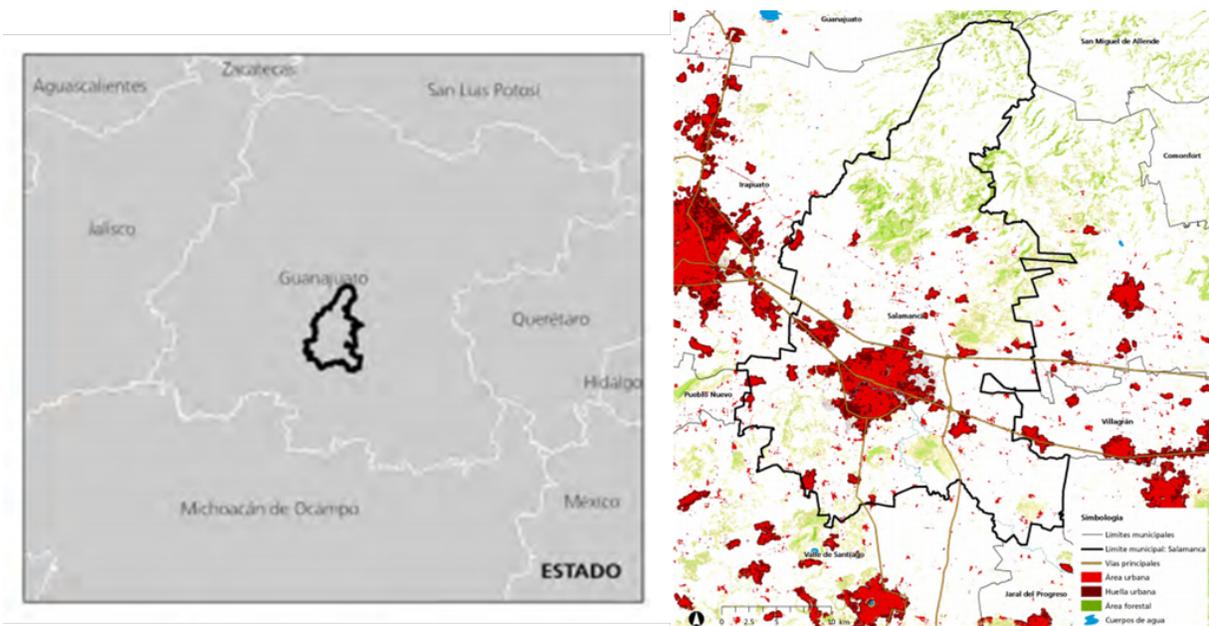
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Índice de las Ciudades Prósperas para Salamanca

El municipio de Salamanca y su condición de centro urbano como parte del corredor del Bajío es la principal referencia para el análisis del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, del municipio.

Al 2015, el municipio cuenta con una superficie urbana de 72.0 km² y se caracteriza por presentar durante la última década un patrón expansivo de urbanización. Actualmente alberga a poco más de 260 mil habitantes y para el año 2030 se estima que alcanzará 294 mil habitantes, por lo que se considera un municipio estancado en términos demográficos.

Mapa III.36. Municipal. Aglomeración urbana en Salamanca, 2016



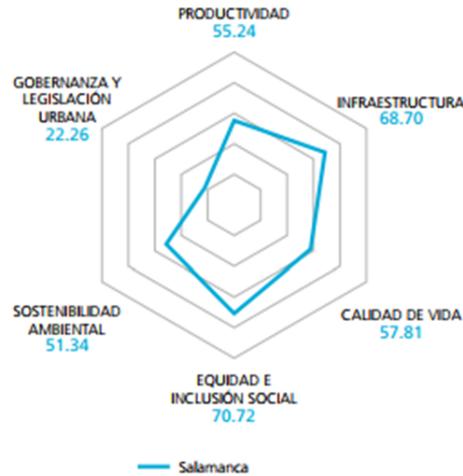
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para Salamanca

De acuerdo con la metodología establecida por Organización de las Naciones Unidas Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el valor del índice para el municipio de Salamanca es de 49.9. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es moderadamente débil, por lo que requiere fortalecer las políticas que tienen incidencia en la prosperidad urbana.

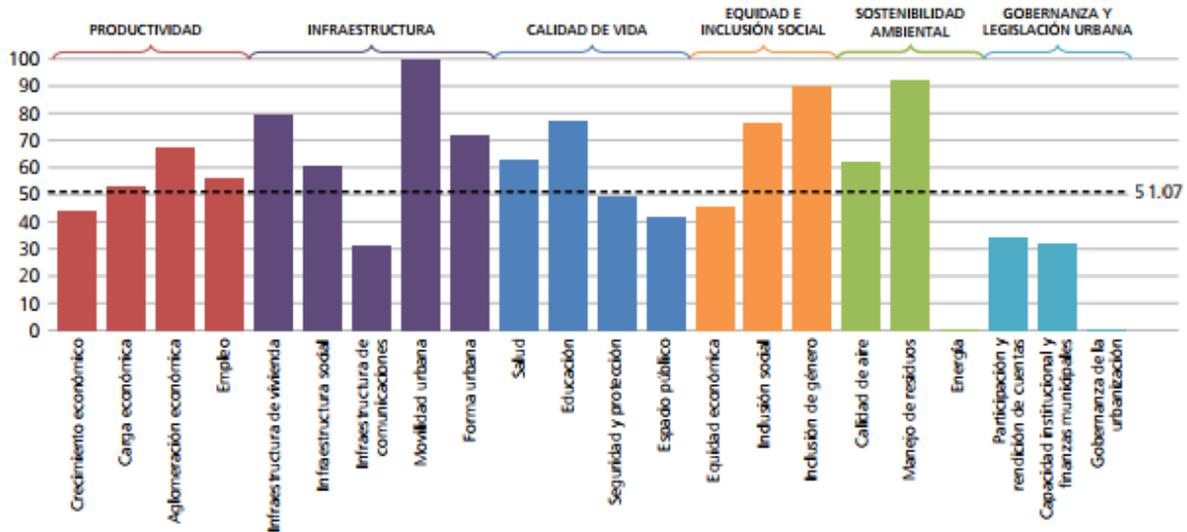
Los resultados muestran que Salamanca tiene un desarrollo limitado con relación a las seis dimensiones que componen el Índice de Prosperidad Urbana, CPI. Destaca el rezago en dos dimensiones que se constituyen como muy débiles: Gobernanza y Legislación, e Infraestructura. Ambas presentan valores por debajo del promedio general del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, municipal. Prevalece la incidencia negativa de los siguientes factores que requieren priorizarse en el diseño de políticas públicas.

Gráfica III.48. Municipal. Resultados por dimensión en Salamanca, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.49. Municipal. Resultados por subdimensión en Salamanca, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

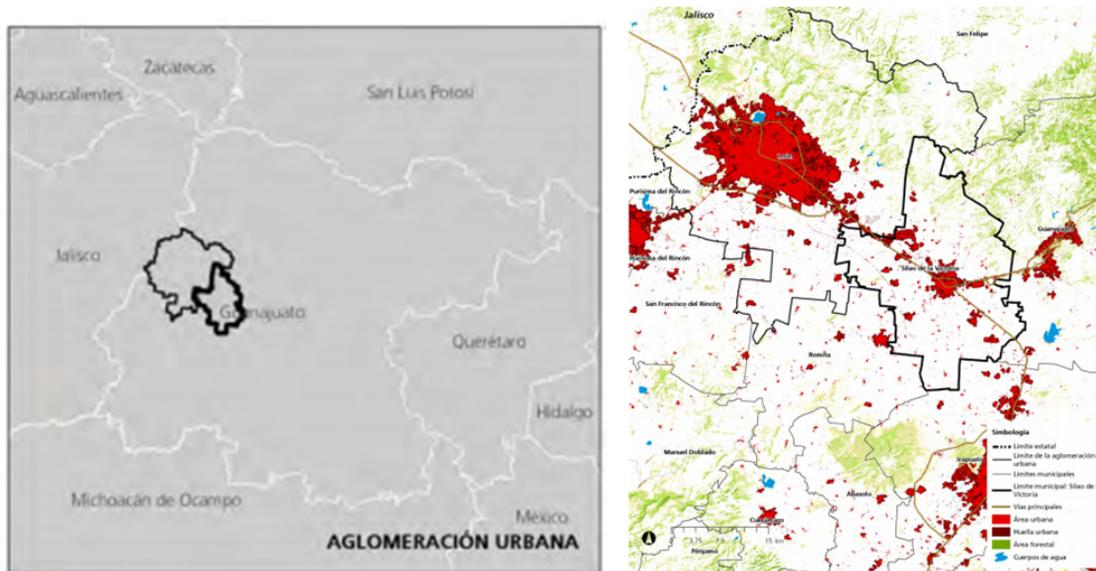
Índice de las Ciudades Prósperas para Silao de la Victoria

El municipio de Silao de la Victoria, junto con el área urbana continua de León conforman la aglomeración urbana de este último. Esta aglomeración es la principal referencia para el cálculo y análisis del Índice de

Prosperidad Urbana, CPI, en el municipio, ya que permite tener una visión más amplia del medio urbanizado del que forma parte.

En 2015, la aglomeración urbana de León contaba con una superficie urbana total de 294 km², mientras que en el municipio de Silao era de 44.1 km². Esta última se caracteriza por un patrón expansivo de crecimiento urbano que ha ocurrido durante la última década. Asienta a casi 1 millón 610 mil habitantes, siendo así la séptima zona metropolitana más poblada del país, y aunque muestra una tendencia a la estabilización de su crecimiento demográfico, se estima que su población llegará a casi 1 millón 888 mil habitantes en 2030 (Consejo Nacional de Población, Conapo, 2015), consolidándose como una de las principales aglomeraciones de México.

Mapa III.37. Municipal. Aglomeración urbana en Silao, 2016



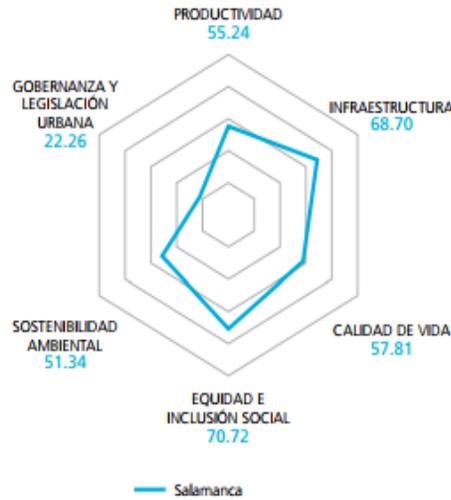
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para Silao de la Victoria

De acuerdo con la metodología establecida por ONU Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el valor del índice para el municipio de Silao de la Victoria es de 50.26. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es moderadamente débil, por lo que requiere priorizar las políticas que tienen incidencia en este indicador.

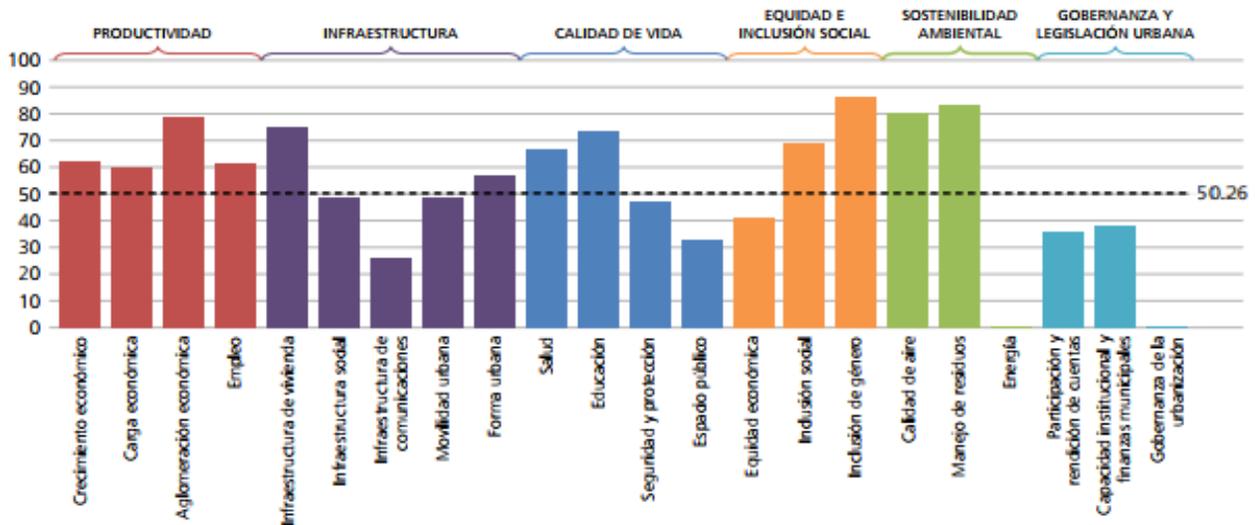
Por su bajo desempeño en la escala de prosperidad, es necesario que Silao de la Victoria priorice las políticas para las dimensiones de Gobernanza y Legislación Urbana, e Infraestructura. Asimismo, por su mejor desempeño, es conveniente consolidar las políticas para las dimensiones de Productividad, y Equidad e Inclusión Social.

Gráfica III.50. Municipal. Resultados por dimensión en Silao de la Victoria, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.51. Municipal. Resultados por subdimensión en Silao de la Victoria, 2016



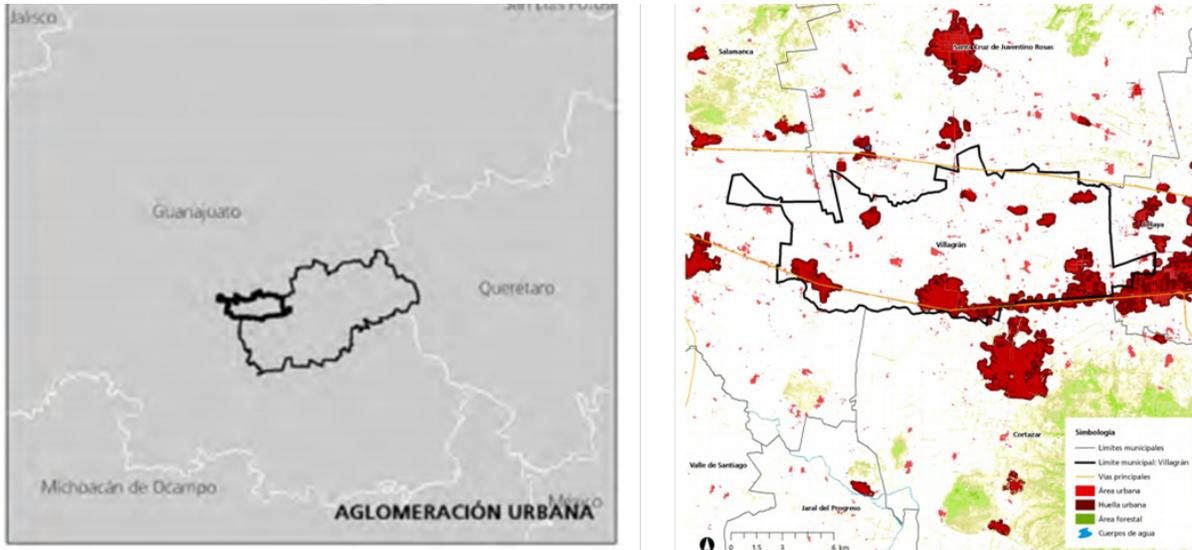
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Índice de las Ciudades Prósperas para Villagrán

El municipio de Villagrán limita al este con el municipio de Celaya, al sur con el de Cortázar, al oeste con el de Salamanca y al norte con el de Santa Cruz Juventino. Es un municipio pequeño con 55 mil 782 habitantes

(Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi, 2010). Villagrán junto con el área urbana continua de los municipios de Apaseo el Grande, Celaya y Cortázar, conforman la aglomeración urbana de Celaya que alberga a 697 mil 967 habitantes, con un crecimiento previsto al 2030 que superará los 806 mil habitantes. Esta aglomeración es la principal referencia para el cálculo y análisis del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, en el municipio.

Mapa III.38. Municipal. Aglomeración urbana en Villagrán, 2016



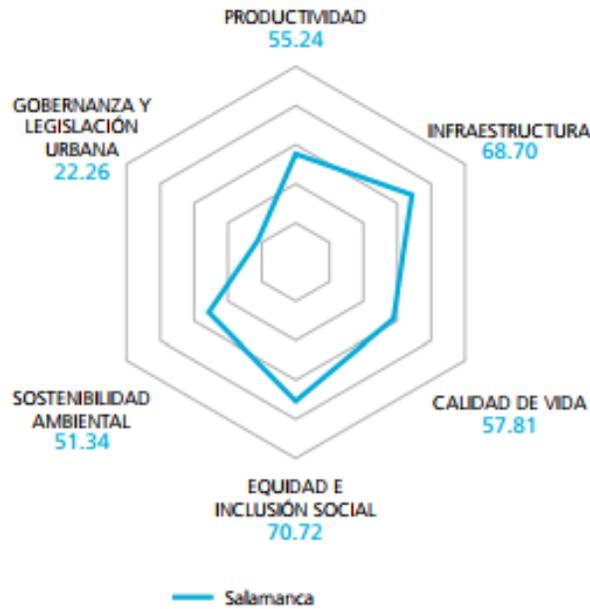
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Síntesis de resultados del Índice de las Ciudades Prósperas para Villagrán

De acuerdo con la metodología establecida por ONU Hábitat para el cálculo del Índice de Prosperidad Urbana, CPI, el valor de éste para el municipio de Villagrán es de 49.38. En la escala global, este resultado significa que el estado general de la prosperidad urbana del municipio es débil, por lo que se requiere priorizar las políticas que tengan incidencia en éste.

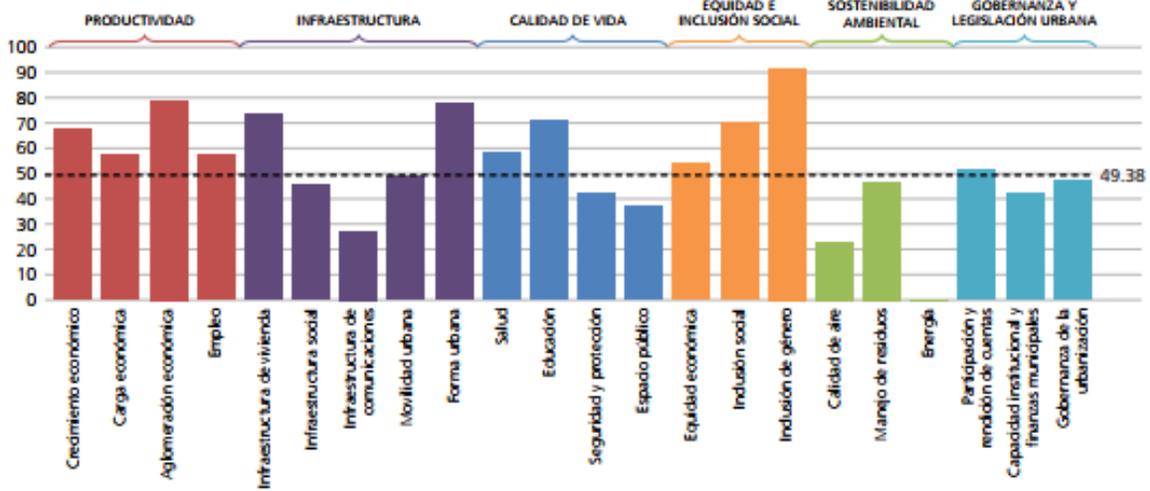
Por su bajo desempeño en la escala de prosperidad, es necesario que Villagrán priorice las políticas para las dimensiones de Sostenibilidad Ambiental, y Gobernanza y Legislación Urbana. Asimismo, por su mejor desempeño, es conveniente consolidar las políticas para las dimensiones de Productividad, y Equidad e Inclusión Social.

Gráfica III.52. Municipal. Resultados por dimensión en Villagrán, 2016



Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Gráfica III.53. Municipal. Resultados por subdimensión en Villagrán, 2016



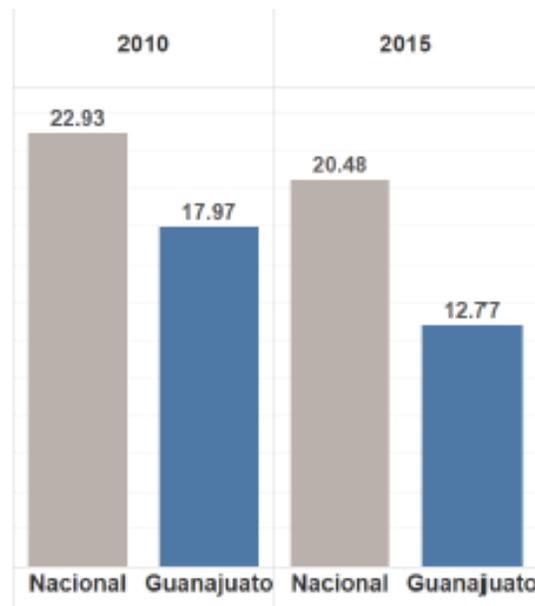
Fuente: Organización de las Naciones Unidas Hábitat.

Derivado del resultado del análisis del índice de prosperidad en las distintas aglomeraciones urbanas del estado, podemos observar que para cumplir como ciudades prósperas se deberán mejorar la

infraestructura, los bienes físicos y los servicios, así como la calidad de los servicios básicos de vivienda, necesarios para sostener a la población y proporcionar una mejor calidad de vida.

Particularmente en el tema de Infraestructura de Vivienda, como subdimensión en la estructura del Índice de Prosperidad Urbana, IPU, se tiene que en el estado para el año 2010 el porcentaje de población con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda fue de 17.97% ubicándose así en el lugar 19 respecto al *ranking* nacional; mientras que para el año 2015 se registró una disminución con un total de 12.77%, de tal manera que se posicionó en el lugar 15 a nivel nacional.

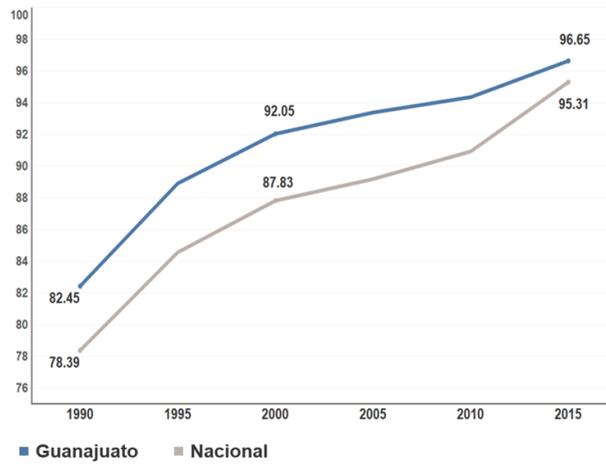
Gráfica III.54. Comparativo. Porcentaje de población con carencia por acceso a los servicios básicos de la vivienda, 2010 y 2015



Fuente: Instituto de Planeación Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Analizando la información por el tipo de servicio básico se identifica que el porcentaje de la población con acceso a servicios de agua entubada en el estado ha seguido una tendencia similar a la nacional. En el caso de Guanajuato, la proporción se incrementó de 82.45% a 96.65%; no obstante, perdió dos posiciones en el comparativo nacional al pasar del lugar 17 al 19.

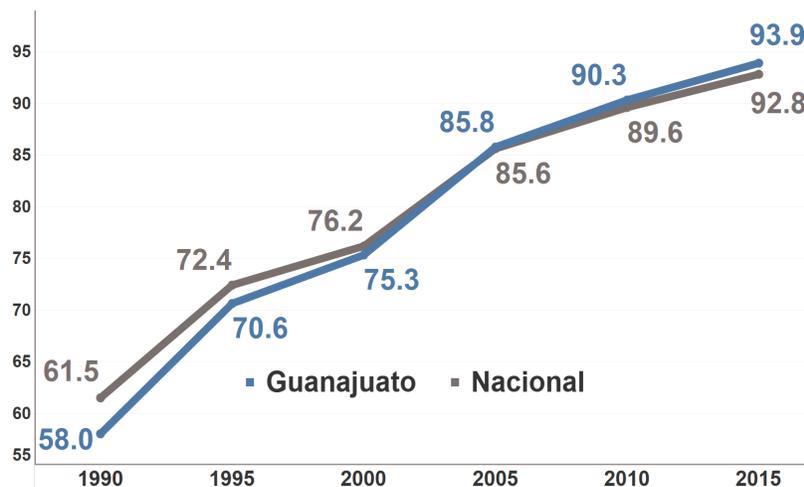
Gráfica III.55. Comparativo. Porcentaje de la población con acceso a servicios de agua entubada, 1990-2015



Fuente: Instituto de Planeación Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Asimismo, en el año 1990 se registró que 58% de la población tenía acceso a servicios de alcantarillado y saneamiento básico, lo cual posicionó al estado en el lugar 15 del *ranking* nacional. Para el año 2017 el estado se colocó en el lugar 17 al registrar un incremento de 35.9% respecto al año 1990.

Gráfica III.56. Comparativo. Población con acceso a los servicios de alcantarillado y saneamiento básico, 2015

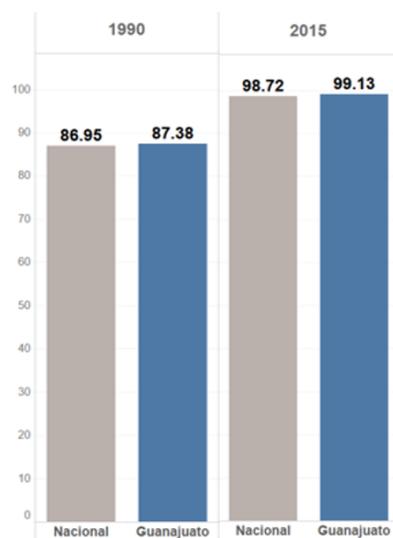


Fuente: Instituto de Planeación Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato, con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Respecto al servicio de electricidad se observa que la proporción de la población con acceso a ésta ha evolucionado positivamente, tanto en el ámbito nacional como en el local. Durante el periodo de 1990-2015,

este indicador se incrementó de 87.38% a 99.14%, situación que lo llevó a mejorar su posición del lugar número 16 al 14.

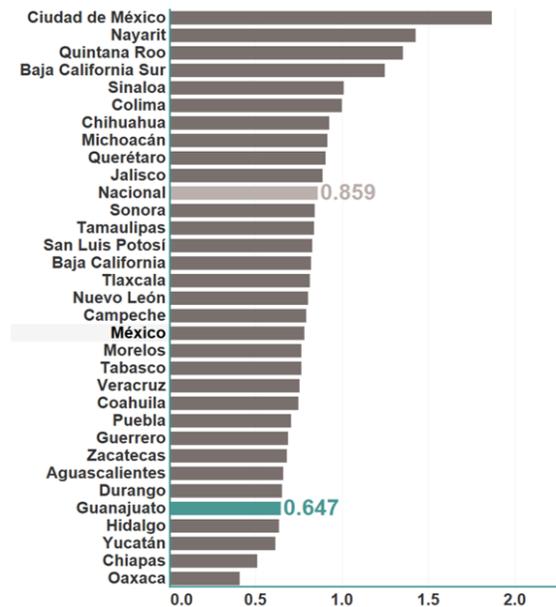
Gráfica III.57. Comparativo. Proporción de la población con acceso a la electricidad, 1990 y 2015



Fuente: Instituto de Planeación Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato, con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Un indicador de la eficiencia de los servicios públicos municipales consiste en el Índice de Recolección de Residuos Sólidos; en el caso de Guanajuato, el estado se ubicó en el 2014, en el lugar 28 del *ranking* nacional.

Gráfica III.58. Nacional. Índice de recolección de residuos sólidos urbanos per cápita, 2014



Fuente: Instituto de Planeación Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato con datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En este sentido, al contemplar el crecimiento que tienen las principales ciudades de Guanajuato y su desarrollo económico, los recursos naturales de la ciudad deberán ser conservados por el bien de la urbanización sostenible, así como de una planificación territorial que promueva la sustentabilidad ambiental y territorial.

Inclusión y perspectiva de género en el desarrollo urbano y ordenamiento territorial

Como parte de las dimensiones analizadas en el Índice de Prosperidad Urbana, IPU, se encuentra Equidad e Inclusión Social, la cual contiene a su vez como una de sus subdimensiones la correspondiente a Inclusión de Género. El indicador aplicado es el de igualdad de género en la matrícula de educación secundaria.

Tal situación crea sinergias positivas para la reducción de la pobreza y la desigualdad. Si bien este indicador muestra resultados positivos en México, destacan muchos otros ámbitos en los que la inclusión de género es incipiente: las oportunidades en el mercado laboral (particularmente de alto nivel decisorio), la equidad salarial, la reducción de la violencia de género, entre otros temas que deben formar parte de la agenda pública para la inclusión y la prosperidad. En este sentido, una estrategia general para afrontar este reto radica en asumir las orientaciones, propuestas y exigencias relacionadas con la reducción de la violencia contra las mujeres, particularmente en el transporte, el espacio público y en el hogar, así como las relacionadas con la

equidad en el salario y el ingreso en el trabajo público y en su participación en posiciones de alto nivel decisorio, entre otros aspectos que mejoren la equidad de género.¹⁷

A continuación, se muestra la relación proporcional de la población masculina y femenina para los años 2010 y 2015, para los casos de las aglomeraciones urbanas de Celaya, Irapuato-Salamanca, León-Silao y para el municipio de Guanajuato.

Tabla III.29. Municipal. Población total por sexo y aglomeración urbana por cada municipio, 2010 y 2015

MUNICIPIO	SEXO	TOTAL 2010		LOCALIDADES 1-2 499 HAB.		LOCALIDADES 2 500- 499 999 HAB.		POBLACIÓN TOTAL 2015	
005 Apaseo el Grande	Total	85 319		33 185		52 134		92 605	
005 Apaseo el Grande	Hombres	41 038	48%	15 908	48%	25 130	48%	44 407	48%
005 Apaseo el Grande	Mujeres	44 281	52%	17 277	52%	27 004	52%	48 198	52%
007 Celaya	Total	468 469		62 469		406 000		494 304	
007 Celaya	Hombres	225 024	48%	30 171	48%	194 853	48%	237 649	48%
007 Celaya	Mujeres	243 445	52%	32 298	52%	211 147	52%	256 655	52%
011 Cortazar	Total	88 397		23 324		65 073		95 961	
011 Cortazar	Hombres	42 650	48%	11 162	48%	31 488	48%	45 993	48%
011 Cortazar	Mujeres	45 747	52%	12 162	52%	33 585	52%	49 968	52%
044 Villagrán	Total	55 782		14 914		40 868		58 830	
044 Villagrán	Hombres	26 905	48%	7 202	48%	19 703	48%	28 550	49%
044 Villagrán	Mujeres	28 877	52%	7 712	52%	21 165	52%	30 280	51%
Aglomeración Celaya	Total	697 967		133 892		564 075		741 700	

¹⁷ ONU Hábitat (2006). Informe Municipal. Índice de Prosperidad Urbana.

Aglomera- ción Celaya	Hombres	335 617	48%	64 443	48%	271 174	48%	356 599	48%
Aglomera- ción Celaya	Mujeres	362 350	52%	69 449	52%	292 901	52%	385 101	52%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**Tabla III.30. Municipal. Población total por sexo, aglomeración urbana en Ira-
puato-Salamanca, 2010 y 2015**

MUNICIPIO	SEXO	TOTAL 2010		LOCALIDADES 1-2 499 HAB.		LOCALIDADES 2 500- 499 999 HAB.		POBLACIÓN TOTAL 2015	
017 Irapuato	Total	529 440		97 595		431 845		574 344	
017 Irapuato	Hombres	254 784	48%	47 070	48%	207 714	48%	277 673	48%
017 Irapuato	Mujeres	274 656	52%	50 525	52%	224 131	52%	296 671	52%
027 Salamanca	Total	260 732		66 045		194 687		273 271	
027 Salamanca	Hombres	126 354	48%	32 084	49%	94 270	48%	131 361	48%
027 Salamanca	Mujeres	134 378	52%	33 961	51%	100 417	52%	141 910	52%
Aglomeración Ira- puato Salamanca	Total	790 172		163 640		626 532		847 615	
	Hombres	381 138	48%	79 154	48%	301 984	48%	409 034	48%
	Mujeres	409 034	52%	84 486	52%	324 548	52%	438 581	52%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**Tabla III.31. Municipal. Población total por sexo, aglomeración urbana de León,
2010 y 2015**

MUNICIPIO	SEXO	TOTAL 2010		LOCALIDADES 1-2 499 HAB.		LOCALIDADES 2 500- 499 999 HAB.		POBLACIÓN TOTAL 2015	
020 León	Total	1 436 480		98 910		1 337 570		1 578 626	
020 León	Hombres	701 781	49%	49 218	50%	652 563	49%	775 407	49%
020 León	Mujeres	734 699	51%	49 692	50%	685 007	51%	803 219	51%
037 Silao	Total	173 024		69 621		103 403		189 567	
037 Silao	Hombres	83 948	49%	33 920	49%	50 028	48%	92 949	49%
037 Silao	Mujeres	89 076	51%	35 701	51%	53 375	52%	96 618	51%
Aglomeración Irapuato León Silao	Total	1 609 504		168 531		1 440 973		1 768 193	
	Hombres	785 729	49%	83 138	49%	702 591	49%	868 356	49%
	Mujeres	823 775	51%	85 393	51%	738 382	51%	899 837	51%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Tabla III.32. Municipal. Población total por sexo, Guanajuato, 2010 y 2015

MUNICIPIO	SEXO	TOTAL 2010		LOCALIDADES 1-2 499 HAB.		LOCALIDADES 2 500- 499 999 HAB.		POBLACIÓN TOTAL 2015	
015 Guanajuato	Total	171 709		41 416		130 293		184 239	
015 Guanajuato	Hombres	82 830	48%	20 099	49%	62 731	48%	89 432	49%
015 Guanajuato	Mujeres	88 879	52%	21 317	51%	67 562	52%	94 807	51%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A continuación, se muestra la relación proporcional de la población masculina y femenina para los años 2010 y 2015 para las cuatro regiones del estado de Guanajuato.

Tabla III.33. Estatal. Población total por sexo, Región I, 2010 y 2015

	2010			2015		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Atarjea	5 610	2 748	2 862	5 128	2 481	2 647
Doctor Mora	23 324	11 129	12 195	24 219	11 522	12 697
San José Iturbide	72 411	34 637	37 774	78 794	37 941	40 853
San Luis de la Paz	115 656	54 726	60 930	121 027	56 918	64 109
Santa Catarina	5 120	2 401	2 719	5 261	2 516	2 745
Tierra Blanca	18 175	8 765	9 410	18 960	9 016	9 944
Victoria	19 820	9 365	10 455	20 166	9 426	10 740
Xichú	11 560	5 534	6 026	11 639	5 476	6 163
Total	271 676	129 305	142 371	285 194	135 296	149 898
		48%	52%		47%	53%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Tabla III.34. Estatal. Población total por sexo, Región II, 2010 y 2015

	2010			2015		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

San Miguel de Allende	160 383	75 878	84 505	171 857	82 458	89 399
Dolores Hidalgo	148 173	69 891	78 282	152 113	70 636	81 477
Guanajuato	171 709	82 830	88 879	184 239	89 432	94 807
Ocampo	22 683	10 870	11 813	23 528	11 276	12 252
San Diego de la Unión	37 103	17 286	19 817	39 668	18 250	21 418
San Felipe	106 952	51 340	55 612	113 109	54 492	58 617
Total	647 003	308 095	338 908	684 514	326 544	357 970
		48%	52%		48%	52%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Tabla III.35. Estatal. Población total por sexo, Región III, 2010 y 2015

	2010			2015		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Apaseo el Alto	64 433	31 177	33 256	68 455	32 895	35 560
Apaseo el Grande	85 319	41 038	44 281	92 605	44 407	48 198

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

Celaya	468 469	225 024	243 445	494 304	237 649	256 655
Comonfort	77 794	36 430	41 364	82 572	38 810	43 762
Cortazar	88 397	42 650	45 747	95 961	45 993	49 968
Irapuato	529 440	254 784	274 656	574 344	277 673	296 671
Jaral del Progreso	36 584	17 661	18 923	38 412	18 916	19 496
León	1436 480	701 781	734 699	1578 626	775 407	803 219
Purísima del Rincón	68 795	33 782	35 013	79 798	39 667	40 131
Romita	56 655	27 274	29 381	59 879	28 992	30 887
Salamanca	260 732	126 354	134 378	273 271	131 361	141 910
San Francisco del Rincón	113 570	55 026	58 544	119 510	57 341	62 169
Santa Cruz de Juventino Rosas	79 214	37 921	41 293	83 060	39 624	43 436
Silao	173 024	83 948	89 076	189 567	92 949	96 618
Tarimoro	35 571	16 975	18 596	34 263	16 750	17 513
Villagrán	55 782	26 905	28 877	58 830	28 550	30 280
Total	3630 259	1758 730	1871 529	3923 457	1906 984	2016 473
		48%	52%		49%	51%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Tabla III.36. Estatal. Población total por sexo, Región IV, 2010 y 2015

	2010			2015		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Abasolo	84 332	40 281	44 051	90 990	44 086	46 904
Acámbaro	109 030	51 803	57 227	112 125	53 812	58 313
Manuel Doblado	37 145	17 546	19 599	38 832	18 609	20 223

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

Coroneo	11 691	5 462	6 229	12 068	5 687	6 381
Cuerámara	27 308	13 071	14 237	28 320	13 516	14 804
Huanímara	20 117	9 421	10 696	21 638	10 253	11 385
Jerécuara	50 832	23 555	27 277	49 053	22 666	26 387
Moroleón	49 364	23 282	26 082	50 377	24 005	26 372
Pénjama	149 936	70 551	79 385	150 570	72 049	78 521
Pueblo Nuevo	11 169	5 201	5 968	11 872	5 661	6 211
Salvatierra	97 054	45 885	51 169	100 391	47 544	52 847
Santiago Maravatio	6 670	3 111	3 559	6 824	3 259	3 565
Tarandacuao	11 641	5 511	6 130	12 256	5 785	6 471
Uriangato	59 305	28 331	30 974	62 761	30 153	32 608
Valle de Santiago	141 058	66 846	74 212	142 672	67 281	75 391
Yuriria	70 782	33 438	37 344	69 763	33 179	36 584
Total	937 434	443 295	494 139	960 512	457 545	502 967
		47%	53%		48%	52%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Patrimonio natural, cultural y arquitectónico

La riqueza patrimonial cultural y natural tanto intangible como tangible en el estado de Guanajuato se caracteriza por la existencia de una mezcla de zonas de valor ambiental, ciudades de importancia histórica y arquitectónica, presencia de sitios arqueológicos, producción de artesanías y existencia de gran variedad de eventos culturales y artísticos; lo cual en su conjunto genera una valiosa identidad cultural, así como arraigo y orgullo en la sociedad guanajuatense.

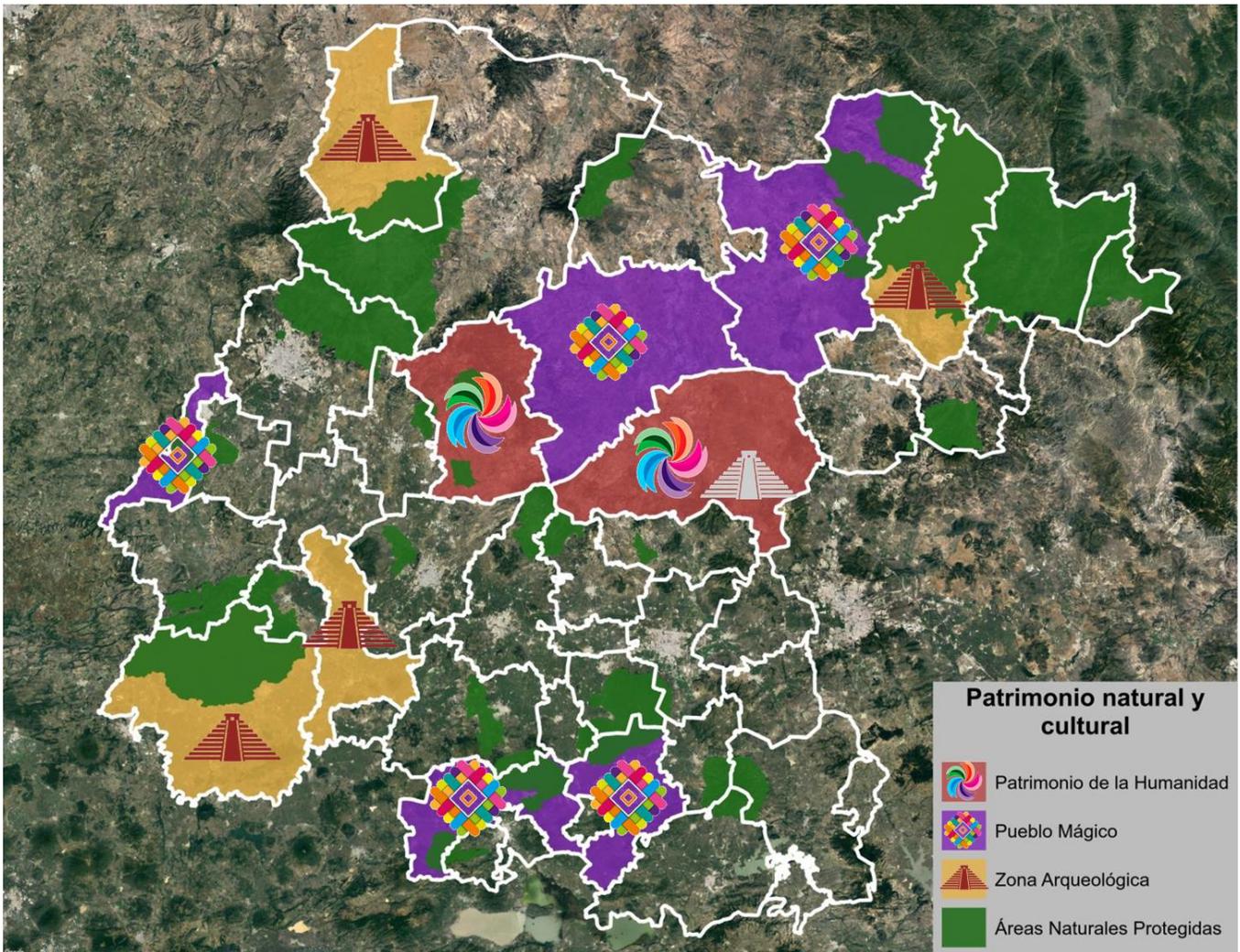
Las ciudades de Guanajuato y San Miguel de Allende se encuentran catalogadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, como Patrimonio de la Humanidad, ya que forman espacios de alto valor, calidad y atractivo cultural, histórico y arquitectónico lo cual propicia a su vez una oferta turística en el estado.

Las localidades que se encuentran dentro del Programa de Pueblos Mágicos son: Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, Jalpa de Cánovas, Mineral de Pozos, Salvatierra y Yuriria, las cuales contienen atributos históricos y socioculturales que propician el aprovechamiento turístico.

De igual manera en el estado se tienen registrados 1,327 sitios arqueológicos, de los cuales destacan principalmente los siguientes: Plazuelas en el municipio Pénjamo; Cañada de la Virgen en San Miguel de Allende; Peralta en Abasolo, El Cópore en Ocampo y Arroyo Seco en Victoria.

En cuanto a la presencia de monumentos destacan los municipios de Guanajuato, León y San Miguel de Allende, Dolores Hidalgo y Mineral de Pozos, por la importancia y valor histórico, artístico y arquitectónico.

Mapa III.39. Estatal. Patrimonio natural, cultural y arquitectónico, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato.

3.2.1.2 Principales retos y desafíos en el desarrollo urbano al 2040

Como resultado de la aplicación del Índice de Prosperidad Urbana, IPU, en Guanajuato, se detectaron los siguientes retos, con base en los resultados de la aplicación del cálculo del CPI para Guanajuato:

- Evidencian las *limitaciones en calidad y cobertura* de las infraestructuras, equipamientos y servicios para el funcionamiento de las ciudades de acuerdo con las actividades y necesidades diferenciadas, con la finalidad de eliminar las brechas de género.
- Muestran la *baja correlación entre el esfuerzo económico y el ordenamiento urbano* que afecta la productividad y la competitividad urbanas.
- Denotan la *baja participación ciudadana* y la *limitada efectividad de la planificación urbana* y de las *finanzas locales*.

- Afecta sensiblemente *la calidad de las infraestructuras, equipamientos y espacios públicos* de las ciudades.
- La subdimensión de energía alerta sobre *el mínimo esfuerzo* que se ha hecho para que las *ciudades operen con energías menos contaminantes*.

Estas dimensiones pueden considerarse como parte del cimiento de la prosperidad urbana, ya que en buena medida, las demás subdimensiones dependen del buen funcionamiento de éstas.

Retos

- Energía urbana
 - Aumentar la utilización de energía renovable en las ciudades (30%).
 - Aumentar el manejo de reciclaje de residuos (40%).
 - Garantizar el acceso a la energía sostenible.
 - Lograr el uso eficiente de energía en todos los inmuebles públicos (100%).
 - Incrementar el uso eficiente de energía en los inmuebles residenciales (20%).
- Agua y saneamiento
 - Incrementar la capacidad instalada de las plantas de tratamiento de aguas residuales.
 - Aumentar el porcentaje de cobertura de tratamiento de aguas residuales.
 - Incremento del reúso de aguas residuales.
 - Lograr el manejo integral de residuos (100%).
 - Incrementar la protección al patrimonio natural y cultural (tangibles e intangibles).
- Resiliencia urbana
 - Aumentar el número de ciudades que implementan políticas, medidas y acciones multisectoriales para fortalecer su capacidad.

Como resultado de la participación social en la mesa de análisis estratégico en el tema desarrollo urbano y ordenamiento territorial se obtuvieron los siguientes desafíos principales.

- Combatir la impunidad y la corrupción en los procedimientos administrativos para otorgar licencias, permisos y autorizaciones en materia territorial y ambiental.
- Lograr un ordenamiento territorial que garantice el aprovechamiento de los recursos renovables (riqueza biótica) bajo criterios de capacidad de recarga y racionalizar la extracción de recursos no renovables (agua, minerales, fósiles), superando el modelo de desarrollo fundamentado en el crecimiento económico infinito.
- Tener voluntad política para tener un estado de derecho que promueva el desarrollo urbano sustentable, eliminando la discrecionalidad municipal (corrupción), y haciendo las adecuaciones al Código Territorial.
- Tener control del suelo urbano para evitar la especulación y realmente poder aplicar planes y programas de desarrollo.

- Garantizar la continuidad de las acciones planteadas en instrumentos de planeación llevados a cabo de manera coherente y precisa.
- Generar los Programas Municipales de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial, PMDUOET, de todos los municipios del estado que respondan a la necesidad de un desarrollo urbano y ordenamiento ecológico que cumpla con la agenda para el desarrollo sostenible, las metas de Aichi y la agenda urbana nacional, y garantizar la instrumentación y cumplimiento de estos programas para la adecuada gestión del territorio municipal.
- Controlar la expansión urbana formal e informal y consolidar los usos de suelo mixtos que limiten los desplazamientos y propicien la convivencia.
- Priorizar el uso del territorio de acuerdo con su vocación natural, por encima de cuestiones políticas y económicas.
- Legislar en materia de ordenamiento territorial, estableciendo penas acordes con el daño causado por usos contrarios a los usos de suelo establecidos en los Programas Municipales de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial, PMDOUET.
- Fomentar la conciencia del bien común, la visión de futuro y las capacidades técnicas en las autoridades municipales.
- Contar con la infraestructura necesaria tanto en el ámbito público como laboral para que todas las personas puedan conciliar los ámbitos laborales, personales y familiares, contando con servicios de cuidado de menores y personas enfermas, espacios con accesibilidad universal para personas con discapacidad o movilidad reducida, y transportes eficientes y seguros.
- Aplicar efectivamente las leyes y reglamentos por igual a todos los que participamos en el desarrollo urbano sin mesuras, sin tomar en cuenta puestos políticos, familias de abolengo en fin un sinnúmero de cuestiones que siempre llegan a tener consideraciones para emitir algún permiso o trámite en cuestión.
- Asegurar el cumplimiento de las leyes, políticas, normas y reglamentos en materia de ordenamiento territorial y protección ambiental.
- Brindar asesoría y capacitación a las autoridades municipales en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.
- Procurar que todos los municipios del estado cuenten con su Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial y que se aplique.
- Seguir y hacer cumplir los programas municipales de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial.
- Atender la falta de programas coordinados entre las diferentes instituciones y la ciudadanía enfocados en la protección y conservación del patrimonio natural y cultural.
- Mejorar las condiciones económicas de la población fortaleciendo las actividades formales, educación.
- Elaborar un plan de desarrollo urbano-territorial con la participación de los ciudadanos, crear una visión compartida del territorio que queremos habitar, vivir y construir.

- Superar la inseguridad en todo el territorio, ya que es causa de fuga de inversión y reduce drásticamente el nivel de vida de la población de escasos recursos, quienes no tienen manera de enfrentarlo y ven a sus hijos ser víctimas de narcotráfico.
- Procurar el acceso a infraestructura de transporte, vial, telecomunicaciones, recolección de residuos, tratamiento de aguas residuales, eléctrica, entre otros; para las comunidades rurales.
- Tomar en cuenta a los diferentes sectores u organizaciones sociales para el seguimiento en el cumplimiento de los programas de ordenamiento territorial.
- Atender el problema de la corrupción, que los alcaldes municipales dejen trabajar a quienes sean responsables del ordenamiento territorial de acuerdo a su conocimiento, sin intervenir con intereses particulares.

Como resultado de la mesa de análisis estratégico en el tema de desarrollo urbano y ordenamiento territorial se clasificaron los principales retos y desafíos con la finalidad de agruparlos en rubros mediante la identificación de temáticas en común. De esta manera se obtuvieron cuatro categorías que incluyen a los principales retos identificados.

- **Calidad de vida.** Se plantea la necesidad de que en los instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial en sus fases de elaboración, seguimiento, monitoreo y evaluación se incorpore la participación de la sociedad en general; además de que se asegure la calidad de vida en los centros de población tanto rurales como urbanos, realizando acciones para que sus habitantes cuenten con acceso a los servicios básicos, vivienda, infraestructura, equipamiento y espacios públicos, atendiendo cuestiones de movilidad y accesibilidad universal, todo lo anterior con impulso a la vocación y aptitudes del territorio en su aprovechamiento sustentable.
- **Gobernanza.** Necesidad de incrementar la eficacia, la eficiencia y la orientación de actividades en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de las autoridades de manera organizada interinstitucional e intergubernamental, para garantizar la entera satisfacción de las necesidades de la población.
- **Normatividad.** Se detecta la necesidad de cumplimiento y aplicación de la normativa: leyes, reglamentos, códigos, programas, en materia de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial con la finalidad de asegurar debidamente la administración sustentable del territorio.
- **Administración pública.** Es necesario aumentar la competitividad de las autoridades municipales responsables en materia de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial e implementar mejoras en el ejercicio de la administración pública, para lograr un mayor éxito en los procedimientos administrativos correspondientes.

3.2.1.3 Hacia una visión en el desarrollo urbano al 2040

Como resultado de la mesa de análisis estratégico en el tema de desarrollo urbano y ordenamiento territorial se clasificaron las principales ideas de visión con la finalidad de agruparlas en rubros mediante la identificación de temáticas en común. De esta manera, se obtuvieron tres categorías que incluyen a las principales ideas de visión identificadas a manera de caracterización.

Administración sustentable del territorio. Guanajuato es un estado en donde se ejerce una administración y aprovechamiento sustentable del territorio de acuerdo con las potencialidades y aptitudes del suelo por medio de la gestión y control del desarrollo urbano, protegiendo al medio ambiente y al patrimonio natural, cultural, urbano y arquitectónico; considerando también aspectos de prevención de riesgos y resiliencia, así como la regularización de la tenencia del suelo urbano con lo cual se tiene un desarrollo urbano y territorial equilibrado en las regiones, articulado mediante el sistema estatal de ciudades y comunidades.

Ciudades humanas. Mediante la aplicación de las estrategias establecidas en los Programas Municipales de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial, PMDUOET, los niños, jóvenes, adultos y adultos mayores de Guanajuato viven en ciudades y comunidades con escala humana en las cuales se ha adoptado el modelo de crecimiento compacto y con usos mixtos del suelo, con movilidad y transporte público centrados en la persona, donde existen áreas verdes y espacios públicos suficientes, con pleno respeto a la cultura e identidad locales y con la participación social activa.

Normatividad. Guanajuato cuenta con un sistema de planeación reforzado con instrumentos de vanguardia y correspondientes entre sí, los cuales se aplican efectivamente para el desarrollo y bienestar de toda la población.

3.2.2 El tema de la infraestructura en Guanajuato

La posición geográfica del estado de Guanajuato en el centro del país y su infraestructura, lo convierten en un estado atractivo para las inversiones que en este momento están detonando su desarrollo. No obstante, aún falta la concreción de planes y acciones que mejoren el nivel de competitividad, potencien su capacidad productiva y permitan la movilidad eficiente, ágil, segura, y a bajos costos. A continuación se presenta el análisis de la situación actual, los retos a vencer, así como la visión y los proyectos en materia de infraestructura para el desarrollo.

3.2.2.1 Situación actual de la infraestructura en Guanajuato

El estado de Guanajuato se ubica en la mesoregión Centro-Occidente del país, de acuerdo con la regionalización establecida por el Plan Nacional de Desarrollo, la cual comprende los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

Mapa III.40. Internacional. Principales conexiones carreteras en Norteamérica para el intercambio comercial, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Atlas de Comunicaciones y Transportes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La localización del estado de Guanajuato en el centro geográfico de México y su infraestructura en comunicaciones hacen a la entidad poseedora de una posición geográfica estratégica para el flujo de personas y mercancías que circulan por el territorio nacional. Esto sitúa al estado en una pieza fundamental para aprovechar las ventajas de la Ciudad de México como gran nodo global y reforzar la interrelación de la red de ciudades para dotar al territorio de características más diversas y atractivas; a su vez, sirve de plataforma logística para el comercio global entre Asia y Norteamérica.

El territorio de Guanajuato está vertebrado por dos ejes troncales, ET: Carretera Federal 57, que llega a la frontera con Estados Unidos en la ciudad de Nuevo Laredo, la frontera más activa de México en el Comercio Internacional, que ocupa el primer lugar con 39%; y la Carretera Federal 45 que llega a la frontera con Estados Unidos en Ciudad Juárez, punto fronterizo que ocupa el segundo lugar por donde pasa aproximadamente 24% de las mercancías entre México y Estados Unidos.

Otros ejes troncales con los que el estado de Guanajuato encuentra facilidad para conectarse son los siguientes: uno pasa al sur poniente, sobre el estado de Michoacán, y se trata del eje troncal México-Nogales (en el tramo de la carretera Federal 15D), con ramal a Tijuana, cuya frontera ocupa el tercer lugar en comercio con América del Norte, con 14% nacional; finalmente, el eje troncal transversal, que corresponde

a la carretera federal Manzanillo-Tampico y que pasa por el norponiente, norte y nororiente del estado, en su tramo Guadalajara-San Luis Potosí.

Dentro del territorio del estado se encuentran también las carreteras federales: Carretera Federal No. 90, tramo: Irapuato-La Piedad; Carretera Federal No.110, tramo: San Luis de la Paz-E.C.; Carretera Federal No.57, y la Carretera Federal No.51, tramo: Acámbaro-Localidad Los Órganos; las cuales aunadas a las principales carreteras alimentadoras estatales como Celaya-San Miguel de Allende, Silao-San Felipe, León-San Francisco del Rincón y Cortazar-Salvatierra; permiten a la población y a las industrias del estado de Guanajuato conectarse con los principales ejes troncales nacionales.

Mapa III.41. Nacional. Ejes troncales nacionales en el estado de Guanajuato, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en el Atlas de Comunicaciones y Transportes. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Este modo de transporte aunado al transporte por ferrocarril y la conectividad que tienen con los principales puertos comerciales, marítimos y terrestres, han dado lugar a la existencia del Puerto Logístico “Guanajuato Puerto Interior” y el anteproyecto de la “Ciudad Logística de Celaya”. Esto posiciona al estado de Guanajuato como una región de alto nivel de competitividad para el comercio internacional, que se capitaliza con el emplazamiento de empresas del sector de la transformación, convirtiendo al Bajío en el nuevo corazón industrial de México.

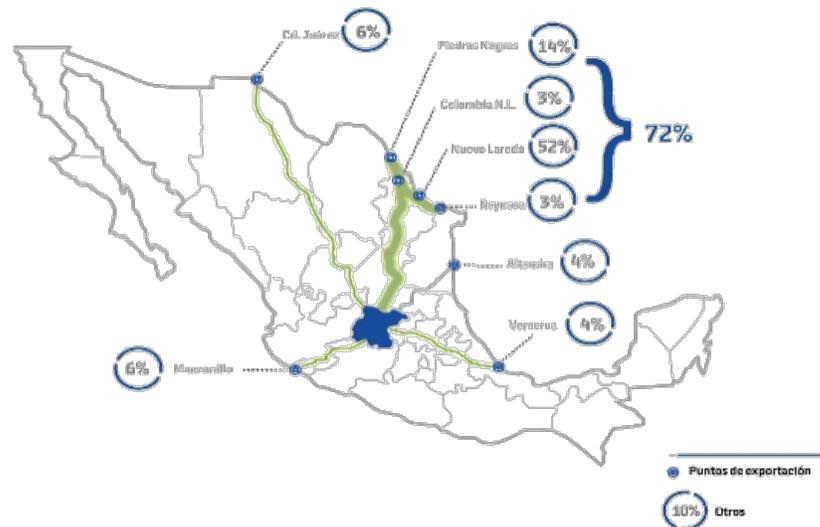
La actividad de los parques industriales ha incrementado en los últimos años las exportaciones e importaciones, así como el flujo de mercancías en los diferentes medios de transporte, tal y como se muestra en los siguientes mapas.

Mapa III.42. Estatal. Flujo de mercancías de exportación por medio de transporte en Guanajuato, 2014



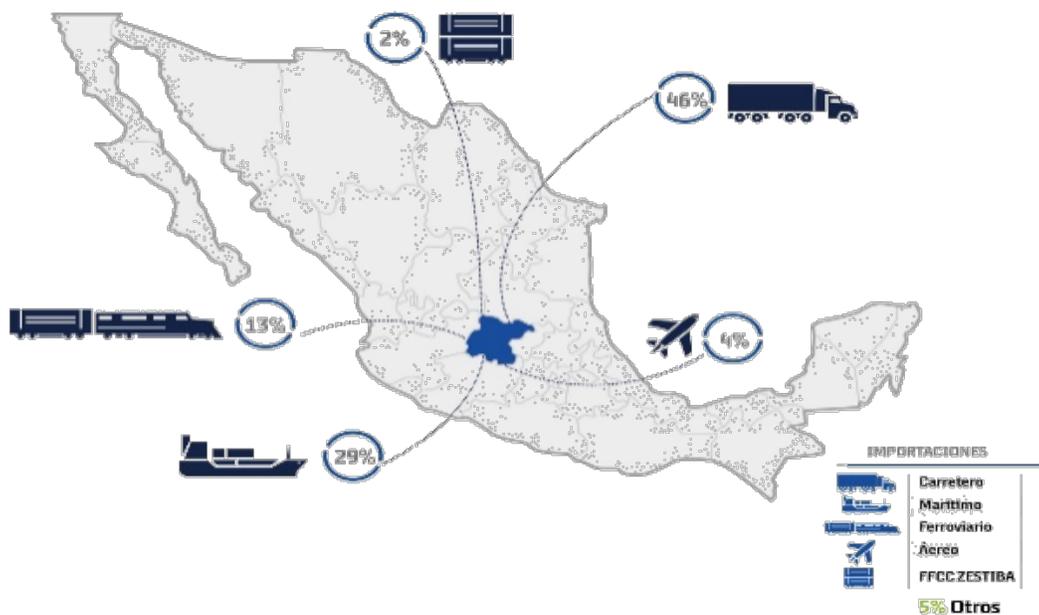
Fuente: Plan de Desarrollo Logístico, Infraestructura y Movilidad del Estado de Guanajuato. Guanajuato Puerto Interior.

Mapa III.43. Nacional. Exportaciones por aduanas por monto en Guanajuato, 2014



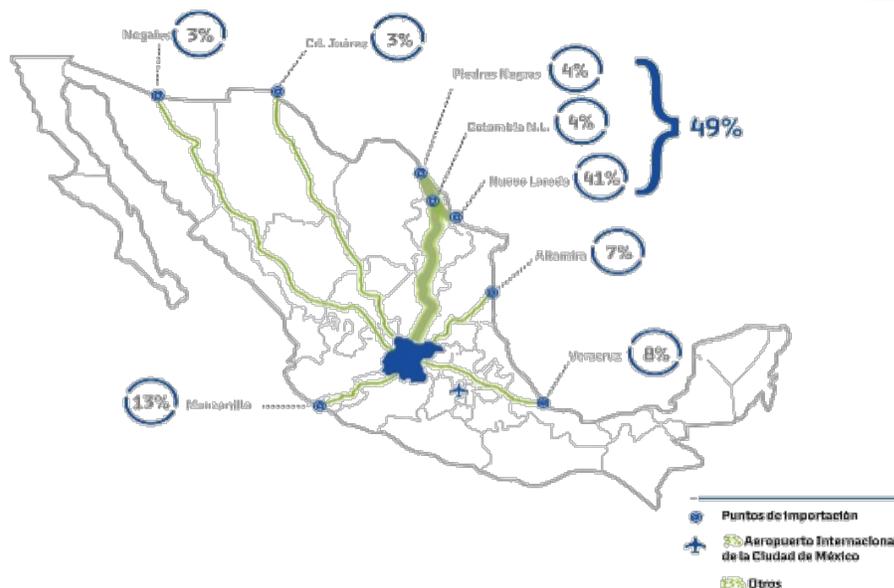
Fuente: Plan de Desarrollo Logístico, Infraestructura y Movilidad del Estado de Guanajuato. Guanajuato Puerto Interior.

Mapa III.44. Nacional. Flujo de mercancías de importación por medio del transporte en Guanajuato, 2014



Fuente: Plan de Desarrollo Logístico, Infraestructura y Movilidad del Estado de Guanajuato. Guanajuato Puerto Interior.

Mapa III.45. Nacional. Importaciones por aduanas por monto en Guanajuato, 2014



Fuente: Plan de Desarrollo Logístico, Infraestructura y Movilidad del Estado de Guanajuato. Guanajuato Puerto Interior.

Más de 85% de la carga que entra o sale de Guanajuato es movida por tráiler o camión, por eso es importante la conexión directa con las carreteras que manejan el mayor flujo de carga en todo el país como son las carreteras No. 45 y 57 que llevan a Ciudad Juárez y Nuevo Laredo, respectivamente.

Oferta de infraestructura carretera del estado de Guanajuato

En el estado de Guanajuato, la longitud de la red carretera y de caminos rurales al 2017 es de 14,569.2 kilómetros, de los cuales 6,802.5 (46.7%) se encuentran pavimentados y 7,766.7 a nivel terracerías (53.3%).

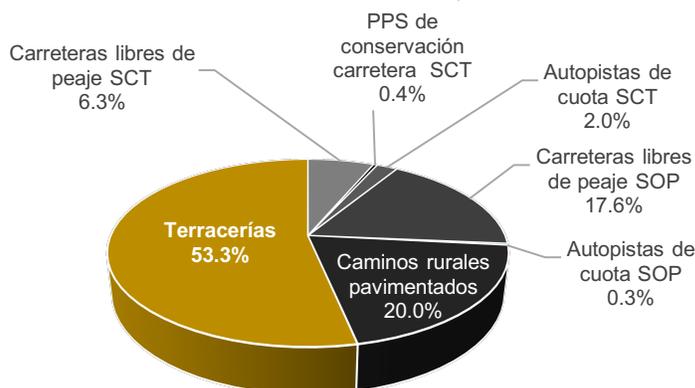
Tabla III.37. Estatal. Longitud de la red carretera y de caminos rurales, 2017

ADMINISTRACIÓN	LONGITUD (KM)
----------------	---------------

Federal	1 273.65
Carreteras libres de peaje	924.98
PPS de conservación carretera	55.98
Autopistas de Cuota	303.70
Estatad	2 612.35
Carreteras libres de peaje	2 568.90
Autopistas de Cuota	43.45
Municipal	10 683.20
Caminos rurales pavimentados	2 916.50
Terracerías	7 766.70
TOTAL	14 569.20

Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato.

Gráfica III.59. Estatal. Distribución de la longitud de la red carretera y de caminos rurales, 2017



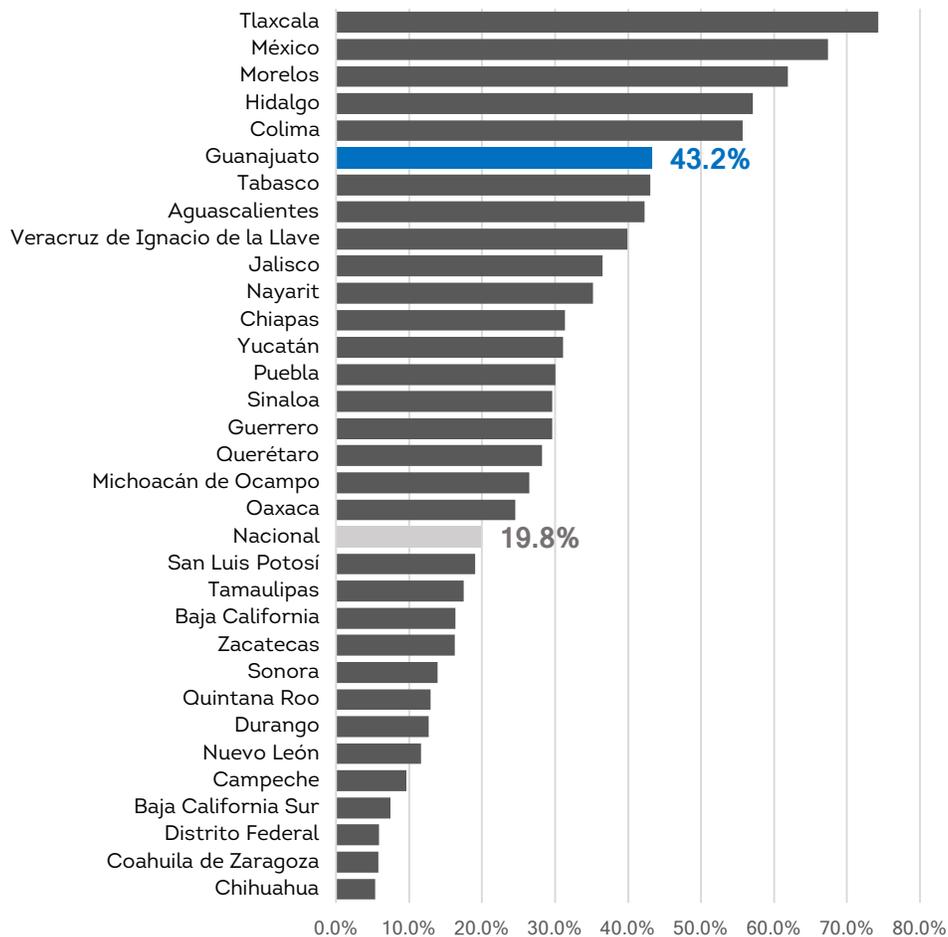
Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato.

Guanajuato cuenta con 1,235.5 kilómetros de carreteras de altas especificaciones (tipos ET6, ET4, ET2, A6, A4, y A2), lo cual representa 18.2% de la longitud de la red pavimentada y 8.5% de la longitud total de la red de carreteras y caminos rurales en el estado.

Índice de densidad de longitud de red carretera en México

Guanajuato ocupa el sexto lugar nacional en cuanto a la densidad de longitud de red carretera. En los años 2012 y 2013 ocupó el quinto lugar a nivel nacional, en 2014 obtuvo el lugar 7 y para el año 2015 recuperó una posición al ocupar el sexto lugar dentro del *ranking* nacional.

Gráfica III.60. Nacional. Densidad de la longitud carretera por entidad federativa, 2015



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Anuario de estadísticas por entidad federativa del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Mapa III.46. Nacional. Densidad de longitud de red carretera por entidad federativa, 2015

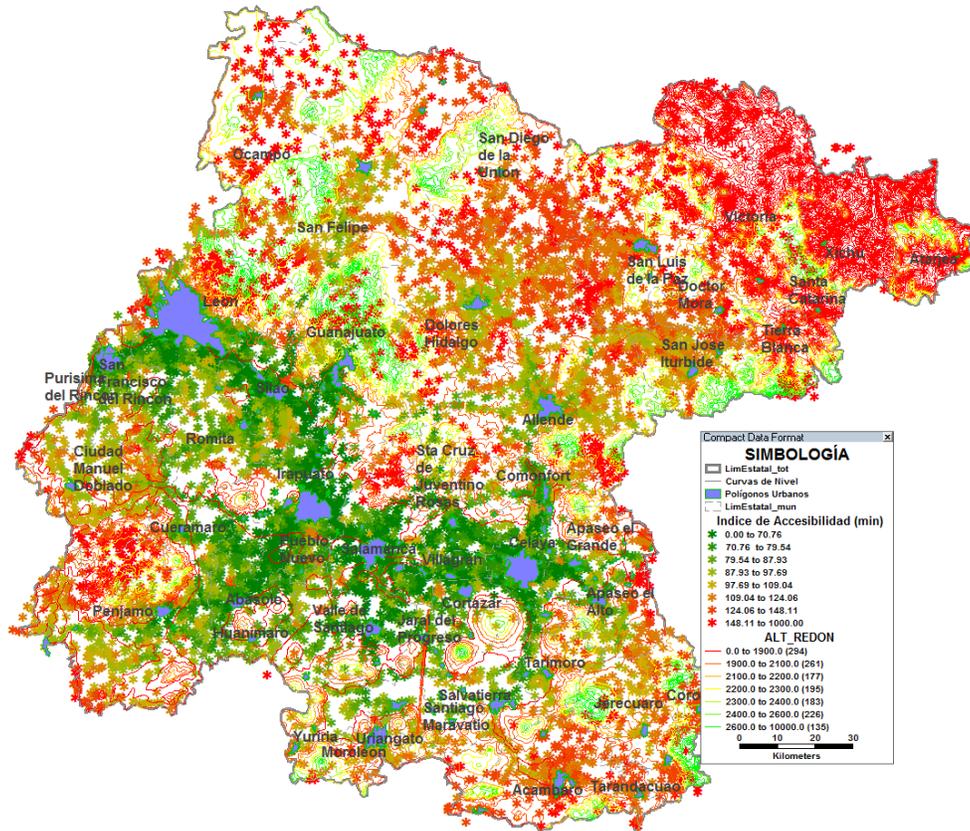


Fuente: Principales estadísticas del sector comunicaciones y transportes, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Índice de accesibilidad de la red carretera del estado de Guanajuato

La accesibilidad es una medida de la facilidad de comunicación entre actividades o asentamientos humanos, utilizando un determinado sistema de transporte o, dicho de otra manera, es el grado de acceso a un punto, en términos de distancia, tiempo o costo.

Mapa III.47. Estatal. Accesibilidad de la red carretera, 2016

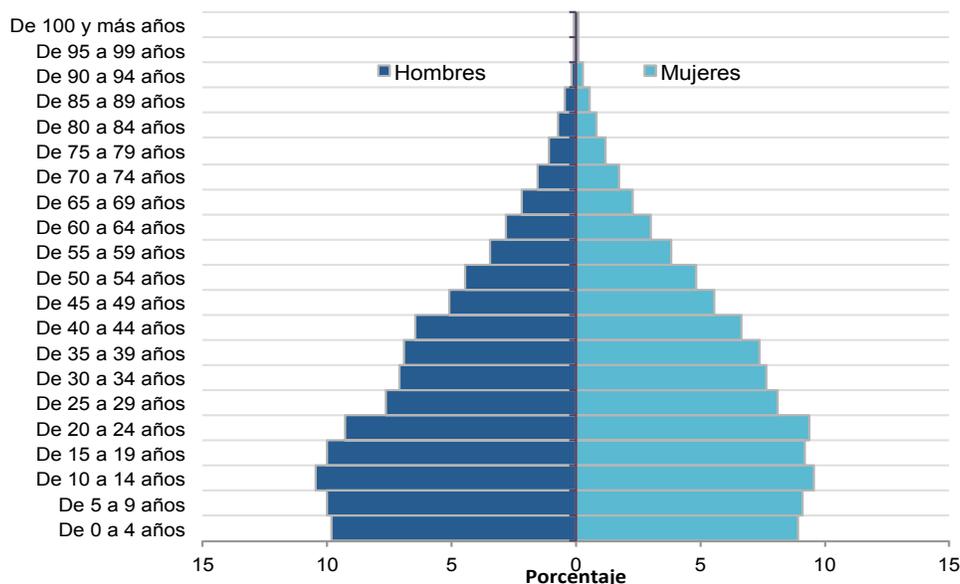


Fuente: Secretaría de Obra Pública.

Este indicador nos ayuda a medir e interpretar la calidad que oferta una infraestructura en cuanto a la facilidad de acceso que tiene una localidad a todas las localidades de su entorno de estudio y viceversa, basándose en la relación existente entre tiempo ideal y tiempo real.

De acuerdo con el mapa III.47, el índice de accesibilidad promedio para los municipios del estado de Guanajuato es de 0.92, siendo el municipio con el mayor índice de accesibilidad es Irapuato (0.97), seguido de los municipios que forman parte del corredor industrial; mientras que el de menor índice de accesibilidad es Atarjea (0.68), seguido por Xichú (0.72). Cabe mencionar que este indicador toma en cuenta a la población de cada localidad, por lo cual se brindan las mismas oportunidades de acceso a la red carretera a hombres y mujeres.

Gráfica III.61. Estatal. Pirámide de la población, 2015



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Cabe señalar que se debe tener en cuenta la estructura de la población y sus comportamientos, ya que es evidente, con base en la Encuesta Intercensal 2015, que la población en edades adultas va en crecimiento, y al aumentar la cantidad de personas en edad productiva se genera la necesidad de mejorar la calidad de la infraestructura, para que brinde una accesibilidad universal y con equidad de género.

Estado de la superficie de rodamiento

Hasta 2012, los presupuestos del estado de Guanajuato en materia de infraestructura vial se han destinado en su mayoría a la conservación rutinaria y periódica, con objeto de corregir algunos daños comunes en las carreteras, y con ello mitigar el deterioro de éstas. Además, se constituye como el trabajo mínimo que se debe dar al camino, y dándole prioridad sobre los trabajos de reconstrucción. No obstante, la insuficiencia de recursos ha provocado la acumulación de rezagos y el paulatino deterioro de algunos tramos de la red.

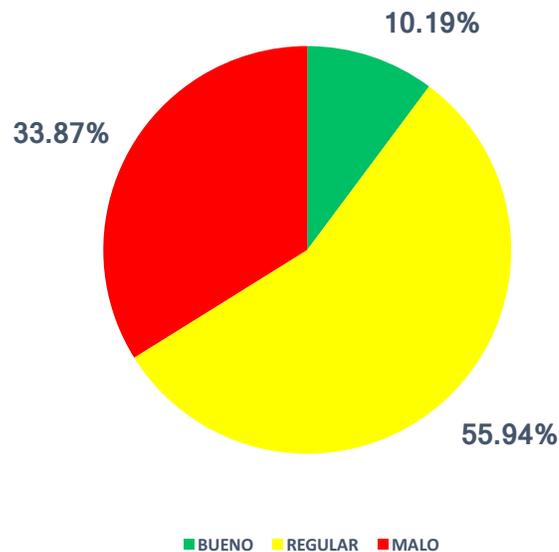
Es necesario mencionar que el principal factor que da origen al poco avance en la recuperación física de la red carretera es la insuficiencia de recursos y sus asignaciones muy variables en cuanto a sus montos, lo que ha obligado a que la mayor parte de los recursos se destinen a realizar trabajos de conservación periódica, los cuales no incrementan la vida útil de los pavimentos; además, se ha aplazado la reconstrucción de éstos, que es la que restituye la vida útil de origen de 10 a 15 años, aunque es más costosa.

Esta situación lleva a que los caminos con el tiempo se deterioren más rápido y se reduzca su vida útil. En la medida que no se llevan a cabo acciones de conservación, se incrementa la necesidad de realizar acciones de reconstrucción o se corre el riesgo de perder la infraestructura.

De acuerdo con los estudios de evaluación de pavimentos realizados tanto por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, así como por la Secretaría de Obra Pública, SOP, y en particular a los estudios del Índice Internacional de Rugosidad, IRI; en la red carretera del estado de Guanajuato, se presentan deterioros los cuales pueden clasificarse principalmente en agrietamientos, distorsiones, desintegraciones y disminución de la resistencia al derrapamiento. La magnitud y extensión de cada uno, es progresiva en el tiempo, hasta alcanzar niveles críticos, límite o terminales, que desembocan en fallas estructurales y funcionales en el pavimento. Finalmente, estas fallas provocan incomodidad e inseguridad en el usuario, así como esfuerzos imprevistos en los vehículos.

La red estatal de carreteras pavimentadas de jurisdicción federal presentaba a finales de 2016, 33.87% en estado malo (IRI \geq 5.0 m/km), 55.94% en estado regular ($3.0 < \text{IRI} < 5.0$ m/km), y 10.19% en estado bueno (IRI < 3.0 m/km), tal y como se muestra en la gráfica III.62.

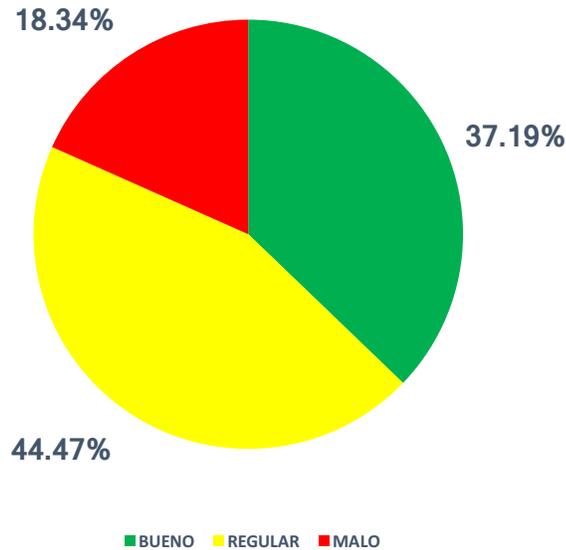
Gráfica III.62. Estatal. Estado de la superficie de rodamiento de las carreteras de jurisdicción federal, 2016



Fuente: Levantamiento en campo del índice de rugosidad internacional. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En cuanto a la red estatal de carreteras pavimentadas administradas por el estado, ésta presentaba a finales de 2016: 18.34% en estado malo (IRI \geq 5.0 m/km), 44.47% en estado regular ($3.0 < \text{IRI} < 5.0$ m/km), y 37.19% en estado bueno (IRI < 3.0 m/km).

Gráfica III.63. Estatal. Estado de la superficie de rodamiento de las carreteras de la jurisdicción de Guanajuato, 2016



Fuente: Levantamiento en campo del índice de rugosidad internacional. Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato.

Lo anterior lleva a concluir que, de no realizarse rehabilitaciones ni conservación periódica, los tramos carreteros continuarán deteriorándose, por lo que es de esperarse que se presenten índices internacionales de rugosidad, IRI, mayores, conforme pase el tiempo.

Este deterioro es congruente en cuanto a que los recursos destinados a la rehabilitación son insuficientes, y en la medida en que se mantenga esta situación, el deterioro continuará.

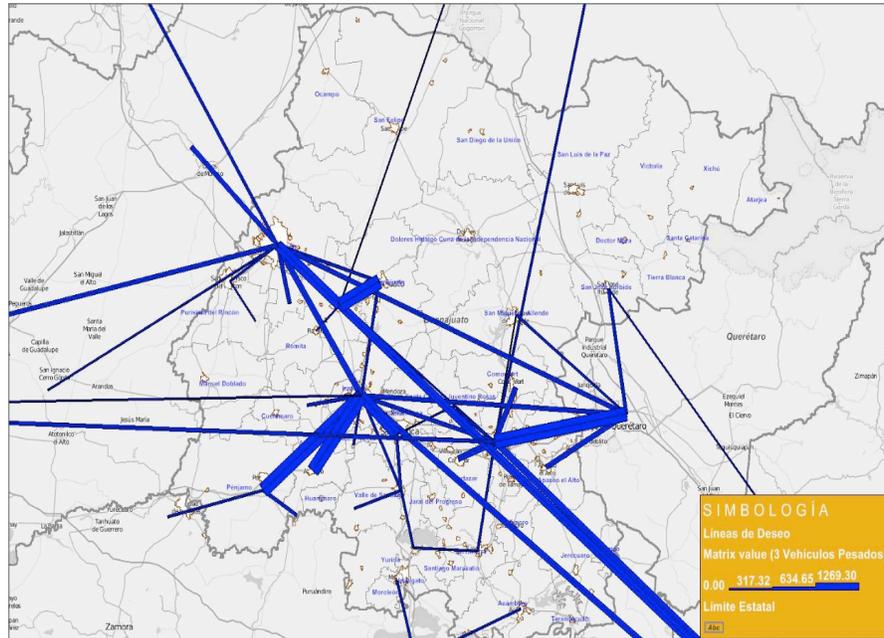
Cabe mencionar que el estado físico en que se encuentra la carretera origina sobrecostos altos al usuario de la red, lo que se refleja en el costo del transporte, y en consecuencia, en los otros rubros económicos.

Demanda de la red carretera del estado de Guanajuato

Los viajes se han clasificado en dos categorías: aquellos que se realizan en vehículos ligeros y los que se realizan en vehículos pesados. Los primeros se refieren a viajes en vehículos particulares y que no transportan una carga superior a las 3.5 toneladas; mientras que los segundos se refieren a viajes de vehículos de carga y que transportan una carga superior a las 3.5 toneladas, como camiones unitarios y camiones articulados.

Los principales polos atractores y generadores de viajes del tipo de vehículos pesados que suceden dentro del estado de Guanajuato son realizados entre las ciudades de León, Irapuato, Salamanca y Celaya, siendo la relación O-D de mayor número de viajes el que se presenta entre la ciudad de León y Silao; también se hace notar la participación del municipio de Irapuato para este tipo de viajes que tiene una distribución para los municipios de Pénjamo, Salamanca, León, Abasolo y la ciudad de Querétaro.

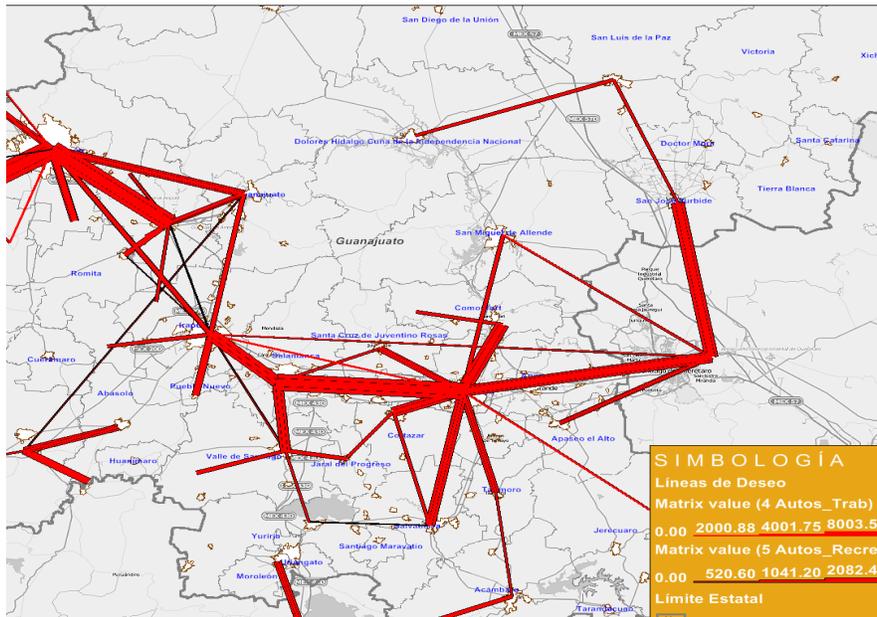
Mapa III.48. Estatal. Origen-destino de los viajes del tipo de vehículos pesados, 2013



Fuente: Levantamiento de encuestas origen-destino, Secretaría de Obra Pública.

Los viajes del tipo vehículos ligeros, en su mayoría son de mediano y corto itinerario, es decir, entre los municipios con mayor desarrollo, entre los cuales se pueden mencionar: San Francisco, León, Silao, Irapuato, Salamanca y Celaya, los cuales corresponden al corredor industrial de la zona del Bajío.

Mapa III.49. Estatal. Origen-destino de los viajes del tipo de vehículos ligeros, 2013

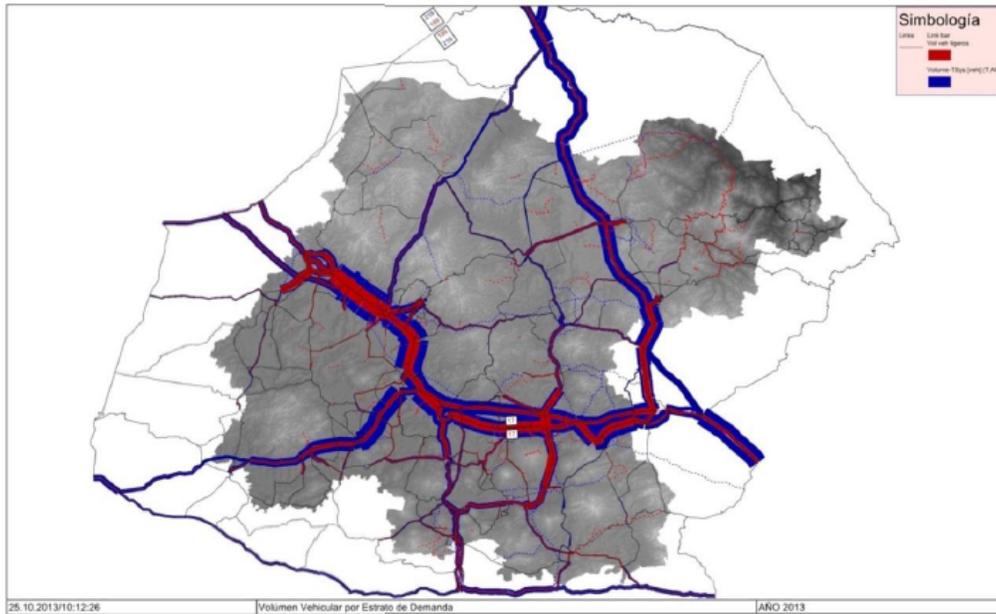


Fuente: Levantamiento de encuestas origen-destino, Secretaría de Obra Pública.

Los viajes internos (corto y mediano itinerario) son aquellos que se presentan dentro del estado de Guanajuato, mientras que los viajes externos (largo itinerario) son los que se originan fuera de la entidad, y representan trayectos hacia las ciudades colindantes, como Querétaro, hasta los estados más lejanos, como Chiapas. Se hace notar que actualmente 68.5% de los viajes internos del tipo vehículos ligeros son los que tienen la mayor participación en la red vial del estado, seguido de 12.6% de viajes externos de vehículos ligeros, 12.4% para viajes internos de vehículos pesados, y por último sólo 6.5% para los viajes externos de vehículos pesados.

En el mapa III.50 se presenta el comportamiento de viajes o asignación vehicular del año 2013 y en la que se puede observar una sobrecarga vehicular en las principales carreteras del estado y que por su vocación o funcionalidad se consideran principales, las cuales son gestionadas por la administración federal, siendo éstas: la carretera federal No. 45 Querétaro-León, la carretera federal No. 57 Querétaro-San Luis Potosí, y la carretera federal No. 90 Irapuato-La Piedad.

Mapa III.50. Estatal. Tránsito asignado a la red carretera, 2013

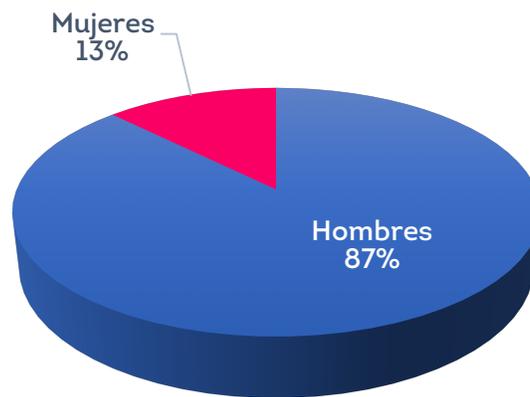


Fuente: Levantamiento de encuestas origen-destino, Secretaría de Obra Pública.

Se aprecia que las carreteras federales son las que tienen los volúmenes vehiculares más altos, mientras que las carreteras estatales presentan volúmenes más bajos. La carretera federal No. 45 es la que tiene los flujos más altos en el estado, con casi 80,000 vehículos diarios en 2016.

Cabe mencionar que 87.4% de los conductores que circulan diariamente en la red carretera del estado de Guanajuato son hombres y solamente 12.6% son mujeres.

Gráfica III.64. Estatal. Distribución de género según tipo de conductor, 2016



Fuente: Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato.

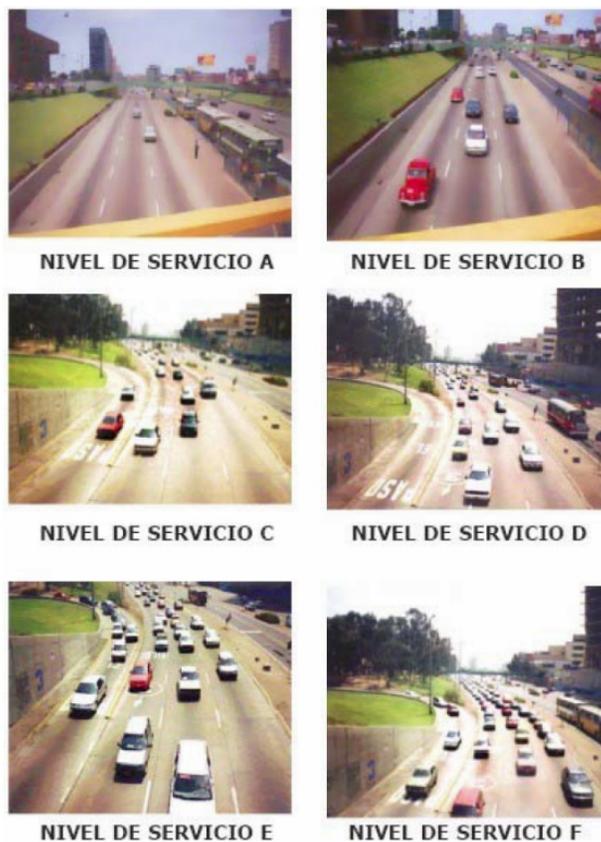
Capacidad vial de la red carretera del estado de Guanajuato

La capacidad de una carretera es el máximo volumen horario equivalente de vehículos que tiene una razonable probabilidad de pasar por un punto o una sección uniforme de un carril o de una calzada, durante un periodo dado de tiempo, bajo las condiciones prevalecientes de calzada, tránsito y control.

El indicador Nivel de Servicio está asociado a una serie de medidas cualitativas que caracterizan las condiciones de operación dentro de la corriente de tránsito, y su percepción por parte de los conductores y pasajeros, generalmente en términos de velocidad, tiempos de viaje, libertad de maniobra, interrupción del tránsito y confort.

Una de las utilidades es identificar aquellos tramos que tengan niveles de servicio bajos y poder determinar la mejor propuesta geométrica u operativa que ayude a mantener un adecuado nivel de servicio. Se definen seis niveles de servicio en el *Highway Capacity Manual*, HCM2010.

Figura III.10. Internacional. Representación de los niveles de servicio, 2007



Fuente: Cal y Mayor R., Cárdenas J. Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones.

La metodología de evaluación para obtener el nivel de servicio de cada carretera será la marcada en el Manual de Capacidad Carretera (*Transportation Research Board*, 2010).

La red carretera pavimentada instalada en el territorio del estado de Guanajuato se ha clasificado de acuerdo con la jurisdicción operativa en: estatales y federales.

En los siguientes mapas y gráficas se ejemplifica el resultado del nivel de servicio para las carreteras de jurisdicción federal en el estado de Guanajuato.

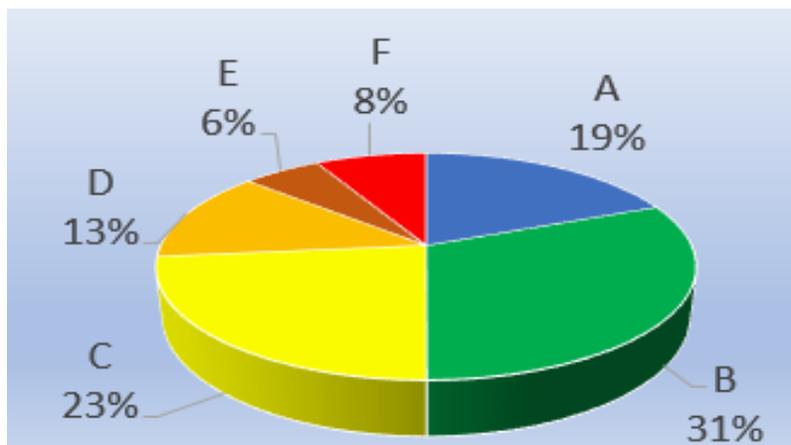
Mapa III.51. Estatal. Niveles de servicio en la red carretera de jurisdicción federal, 2016



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Por otra parte, 19% de las carreteras federales en el año 2016 se encontraba en un nivel de servicio A. La *American Association of State Highway and Transportation Officials*, AASHTO, recomienda que la infraestructura opere bajo niveles de servicio D, por lo cual se deduce que 13% de las carreteras federales en el estado de Guanajuato operan al límite y 14%, ya tiene un nivel de servicio por debajo de las recomendaciones, siendo susceptibles a una modernización.

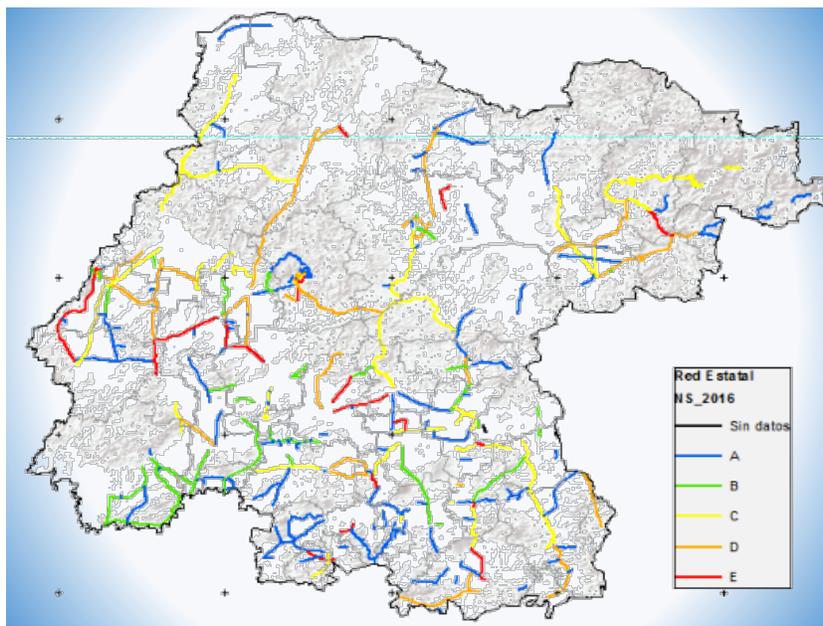
Gráfica III.65. Estatal. Porcentaje por nivel de servicio en la red carretera de jurisdicción federal, 2016



Fuente: Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato.

En el mapa III.52 se ejemplifica el resultado del nivel de servicio para las carreteras estatales de Guanajuato.

Mapa III.52. Estatal. Niveles de servicio en la red carretera de jurisdicción estatal, 2016

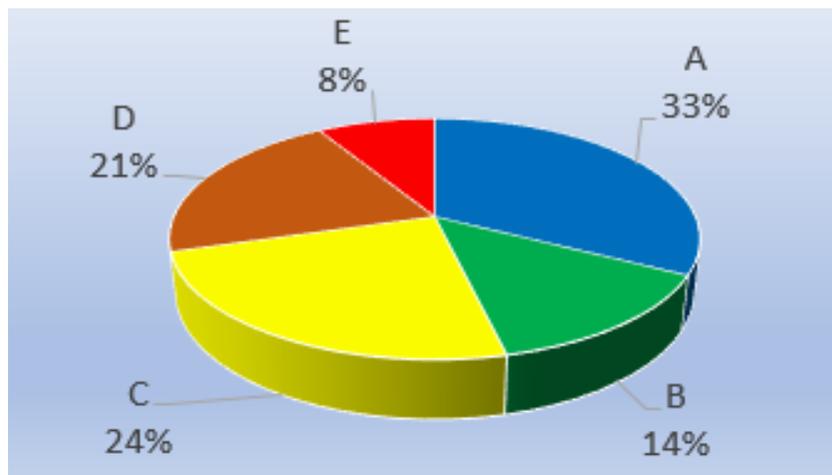


Fuente: Secretaría de Obra Pública.

Cabe resaltar que 33% de las carreteras estatales en el año 2016 se encontraba en un nivel de servicio A. La *American Association of State Highway and Transportation Officials*, AASHTO, recomienda que la infraestructura opere bajo niveles de servicio D, por lo cual se deduce que 21% de las carreteras estatales

opera al límite, y 8% ya tiene un nivel de servicio por debajo de las recomendaciones, por lo que son susceptibles a una modernización.

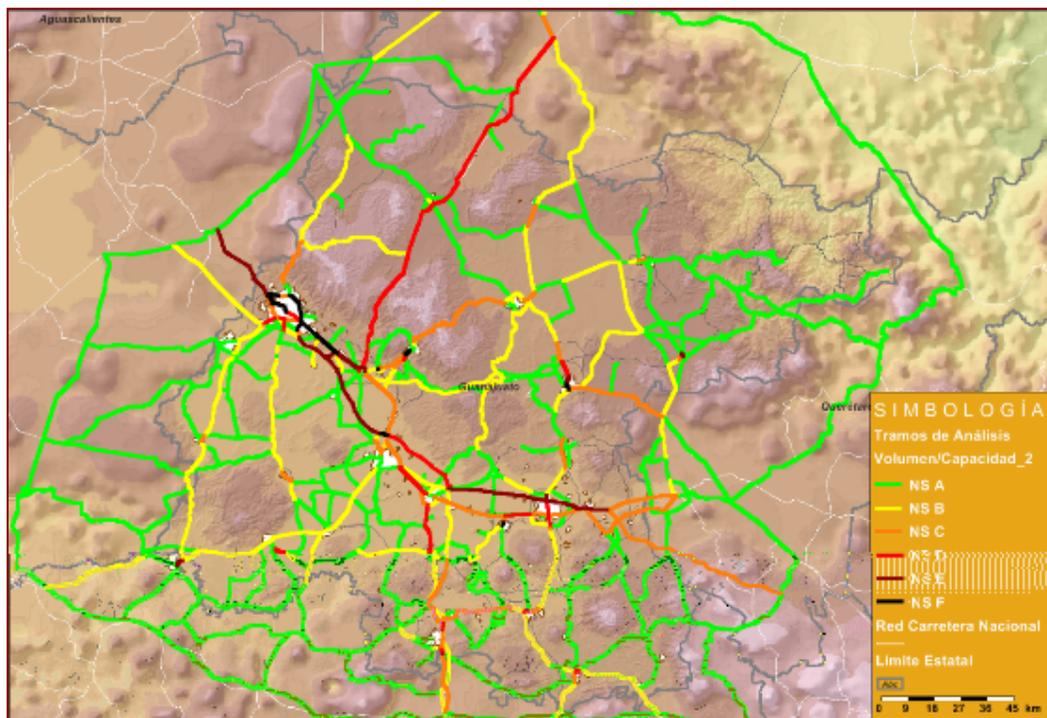
Gráfica III.66. Estatal. Porcentaje por nivel de servicio en la red carretera de jurisdicción estatal, 2016



Fuente: Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato.

Con los crecimientos que se presentan actualmente en el estado de Guanajuato, la problemática se agravará para el año 2035, y se tendrá una saturación total de los principales tramos carreteros en el estado, tal y como se muestra en el mapa III.53.

Mapa III.53. Estatal. Niveles de servicio esperados para el 2035, 2013



Fuente: Plan de Infraestructura Carretera del estado de Guanajuato. Secretaría de Obra Pública.

En este sentido, se identifica que con la saturación de las carreteras se desprenderán los siguientes problemas.

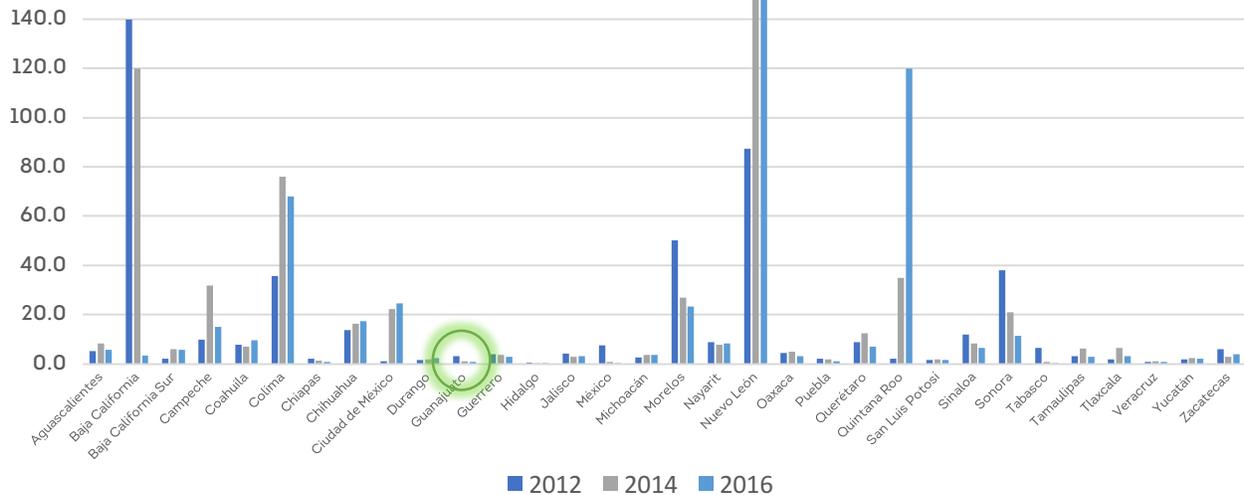
- Altos costos de logística.
- Tiempos de traslado excesivos.
- Concentración de las actividades productivas en el corredor industrial.
- Disminución la atracción de inversiones.
- Desabasto.
- Baja productividad.
- Inseguridad en carreteras.

Accidentes por las malas condiciones del camino

El Instituto Mexicano para la Competitividad A.C., IMCO, dentro de los subíndices de precursores, tiene la medición de los accidentes por malas condiciones del camino; dicho indicador mide el número de accidentes provocados por las causas mencionadas en zonas urbanas y suburbanas.

Guanajuato bajó al número cinco a nivel nacional (un nivel menos), en cuanto a la cantidad de accidentes por malas condiciones del camino en 2016 (0.81 accidentes por cada 100 mil vehículos); el promedio nacional es de 25.2 accidentes, sin embargo, el promedio de los tres primeros es de 0.3 accidentes.

Gráfica III.67. Nacional. Accidentes por cada 100 mil vehículos, 2016



Fuente: Índice de Competitividad Estatal, Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.

3.2.2.2 Principales retos y desafíos en infraestructura para el desarrollo al 2040

La posición geográfica del estado en el centro del país, con una conectividad a dos de los principales ejes troncales carreteros y a dos de las empresas de ferrocarril más importantes de la nación; hace de Guanajuato un estado atractivo para las inversiones que en este momento están detonando su desarrollo. No obstante, aún falta la concreción de planes y acciones que mejoren el nivel de competitividad, potencien su capacidad productiva y permitan la movilidad eficiente, ágil, segura, y a bajos costos.

Por el territorio del estado cruzan dos ejes troncales longitudinales, administrados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, que van del centro del país hacia su frontera norte, pero no existe un eje transversal de esa categoría que lo cruce. Hace una década, el estado de Guanajuato y la Federación convinieron la construcción de la carretera de dos carriles que va de Silao al entronque con la carretera federal No. 57, cerca de San Luis Potosí. Esta carretera aprovecha las vías Lázaro Cárdenas-Morelia, Morelia-Salamanca, un tramo de la carretera federal No. 45 (tramo Salamanca-Silao); y luego con el tramo de Silao entronque con la carretera federal No. 57 se completa el eje transversal que necesita el estado para quedar comunicado hacia los océanos Atlántico y Pacífico. No obstante, en este momento el tramo de Silao al entronque con la carretera federal No. 57 está en un nivel de servicio que compromete la competitividad de la zona.

En Guanajuato, la red de ejes troncales, principalmente formada por las carreteras federales, se construyó para satisfacer la demanda existente dentro del territorio del estado (viajes de corto itinerario), dejando su desarrollo hasta poblaciones cercanas a los límites políticos del estado. Esto ocasiona que el territorio estatal tenga accesibilidad restringida interterritorial por no haber procurado la conectividad con otros grandes ejes troncales externos al territorio estatal.

En el territorio del estado faltan ejes troncales regionales que produzcan un mallado y permitan una mayor permeabilidad territorial con flujos de corto itinerario, y que alimenten a las redes de mayor jerarquía. En este momento, existen carreteras de bajas especificaciones (que de acuerdo con la clasificación técnica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, corresponden a la categoría de tipo C) con altos aforos vehiculares, que forman ruta y discurren por el territorio como ejes que conectan varias cabeceras municipales. En este caso se presenta la oportunidad de aprovechar estos trazos para modernizarlos y crear ejes con una conectividad obligada a la red estructurante regional, estructurante interregional y estructurante nacional.

Los trazos de las carreteras pasan a través de comunidades rurales, pequeñas poblaciones y cabeceras municipales, lo cual crea impactos viales severos en las vialidades y centros de las poblaciones. Se requiere desviar los tránsitos que van a otros destinos y que en estos momentos están obligados a circular a velocidades muy bajas. Es necesario construir libramientos, entronques a nivel y desnivel.

Existen porciones grandes del territorio que no cuentan con caminos cuyas especificaciones técnicas permitan el desarrollo de velocidades de transporte convencionales, y garanticen la seguridad de los usuarios.

Cabe señalar que falta cobertura del territorio de Guanajuato en las zonas norte y algunas del sur, lo que produce una brecha muy grande en la distribución de la riqueza que ha dado lugar a la existencia de zonas de mayor desarrollo en contraste con zonas de pobreza extrema. Existen zonas que requieren de mayores oportunidades para integrarse al *ranking* de las zonas de mayor desarrollo.

Uno de los factores explicativos de las carencias sociales es la falta de una infraestructura –incluyendo la vial–, lo cual se traduce en altos índices de pobreza. Si bien las condiciones espaciales de las localidades rurales ocasionan sus diferencias sociales, este hecho también puede representar el desarrollo de áreas de oportunidad, ya que se aprovecharían las características de la economía regional para que ésta incidiera de forma directa en el desarrollo social de estas comunidades.

Al analizar estas carencias y contrastarlas con lo establecido en los instrumentos de planeación a nivel nacional y en el estado de Guanajuato, es necesario trabajar con un estudio del transporte por carretera que permita el logro de sus objetivos.

Es imprescindible que las políticas territoriales sean diseñadas con plena sensibilidad de los problemas y oportunidades que ofrece el medio ambiental, haciendo compatible el modelo territorial con las singularidades del medio físico, ser razonable con la capacidad de acogida y tener en cuenta la vocación de las diferentes áreas.

Ser consciente y obedecer estas políticas incidirá en la calidad de vida de la población, pues son un importante elemento de cohesión social porque representan un ambiente de disfrute para la población, pero también son un factor importante de singularidad y competitividad para el desarrollo, y atracción de actividades económicas sustentables.

Los principales desafíos para propiciar la movilidad sustentable en el estado son: mejorar la planeación de la infraestructura para el territorio, así como el marco técnico-normativo para el diseño de las carreteras y calles completas; además, mejorar la regulación del cumplimiento de la Ley de Movilidad.

Para contar con una infraestructura logística, los principales objetivos a vencer tienen que ver con el incremento estratégico de la longitud de la red de carreteras y los caminos rurales, lo cual permitirá el acceso del transporte público y privado, además de la carencia de una política pública para otras opciones de transporte.

Para contar con una tecnología de vanguardia el principal reto es la falta de inversión en la adquisición de Sistemas Inteligentes de Transporte, SIT.

Los principales retos a vencer para propiciar la movilidad sustentable en el estado son los siguientes.

- Mejorar la planeación de la infraestructura para el territorio, así como el marco técnico-normativo para el diseño de las carreteras y calles completas; además, mejorar la regulación del cumplimiento de la Ley de Movilidad.
- Para contar con una infraestructura logística, los principales objetivos a vencer son: el incremento estratégico de la longitud de la red de carreteras y caminos rurales que permitan el acceso del transporte público y privado, además de la carencia de una política pública para tener otras opciones de transporte público.
- Para contar con una tecnología de vanguardia el principal reto es la falta de inversión en la adquisición de Sistemas Inteligentes de Transporte, SIT.

3.2.2.3 Hacia una visión en infraestructura para el desarrollo al 2040

Las ciudades del estado de Guanajuato se distinguen por la planeación del territorio y de la movilidad; al contar con calles completas para los diferentes medios de transporte: a pie, en bicicleta, en transporte público o en vehículo; en las cuales se respeta a los peatones y ciclistas; además de estacionamientos en la

periferia para disminuir el número de viajes a los centros urbanos, lo que ha propiciado un desarrollo sustentable en el estado.

Guanajuato en el 2040 cuenta con la infraestructura logística que permite hacer uso de diversos medios de transporte y se han incrementado las opciones de transporte público, colocando la atención principal en la seguridad, la eficiencia y su impacto ecológico, brindando accesibilidad para todas y todos.

Las carreteras del estado de Guanajuato cuentan con tecnología de vanguardia mediante la aplicación de Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS, así como con una red de alta velocidad de internet para ligar toda la cadena productiva, el comercio y los servicios con los estándares internacionales.

3.2.3 El tema de la movilidad en Guanajuato

La movilidad es un derecho que consiste en el desplazamiento de personas, bienes y mercancías que se lleva a cabo por medio de diferentes formas y modalidades de transporte, y que se ajusta a la jerarquía y principios que se establecen, para satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo. En el estado de Guanajuato, en todo caso la movilidad tendrá como eje central a la persona.

Para dar solución a los problemas urbanos se deberán revisar y replantear el presente y el futuro de los centros de población, y atender a cada uno de ellos según sus necesidades y perfil, y con estricto apego al entorno regional, buscando, por supuesto, las mejores soluciones, proyectos y esquemas de organización social.

Bajo estos conceptos el estado ha trabajado para atender las necesidades a la problemática existente, en primera instancia se reformó la Ley de Tránsito y Transporte del Estado de Guanajuato, publicada en marzo del 2016 como Ley de Movilidad del Estado de Guanajuato y sus Municipios; con esta reforma se crea el Instituto de Movilidad del estado, y dentro de sus obligaciones está la elaboración del Programa Estatal de Movilidad, PEM, el cual se encuentra en proceso y tiene la finalidad de establecer de manera general la situación actual de la movilidad en el estado y las acciones por realizar. De acuerdo con los resultados previos de dicho programa es que se presenta información para este diagnóstico, con la finalidad de profundizar en el tema e iniciar con la mejora de la movilidad en el estado.

Para dar solución a los problemas urbanos se deberán revisar y replantear el presente y el futuro de los centros de población, y atender a cada uno de éstos de acuerdo con sus necesidades, según su perfil y con estricto apego al entorno regional, buscando, por supuesto, las mejores soluciones, proyectos y esquemas de organización social.

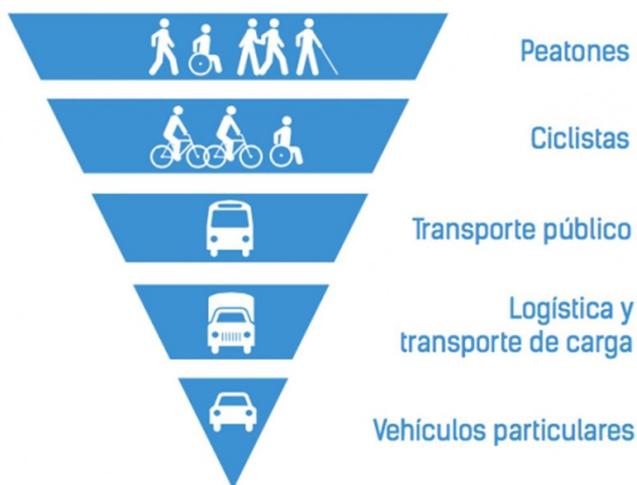
3.2.3.1 Situación actual de la movilidad en Guanajuato

Movilidad en el estado

Con la finalidad de empezar a abordar el tema de la movilidad es necesario conocer su definición, la cual se establece en la Ley de Movilidad del Estado de Guanajuato y sus Municipios de acuerdo con los siguientes términos: la movilidad es un derecho que consiste en el desplazamiento de personas, bienes y mercancías que se realizan en el estado de Guanajuato, a través de las diferentes formas y modalidades de transporte que se ajusta a la jerarquía y principios que se establecen en este ordenamiento, para satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo. En todo caso la movilidad tendrá como eje central a la persona.

Asimismo, la Ley de Movilidad del Estado de Guanajuato y sus Municipios establece los principios rectores y las bases, los cuales se representan en la figura III.11.

Figura III.11. Estatal. Jerarquía de la movilidad, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato.

Las autoridades estatales y municipales competentes deberán considerar la jerarquía de la movilidad establecida en la Ley del Instituto de Movilidad para el Estado y sus Municipios, en el diseño, uso o destino de la infraestructura de la vialidad (artículo 42).

Figura III.12. Estatal. Arquitectura de la movilidad, 2017

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

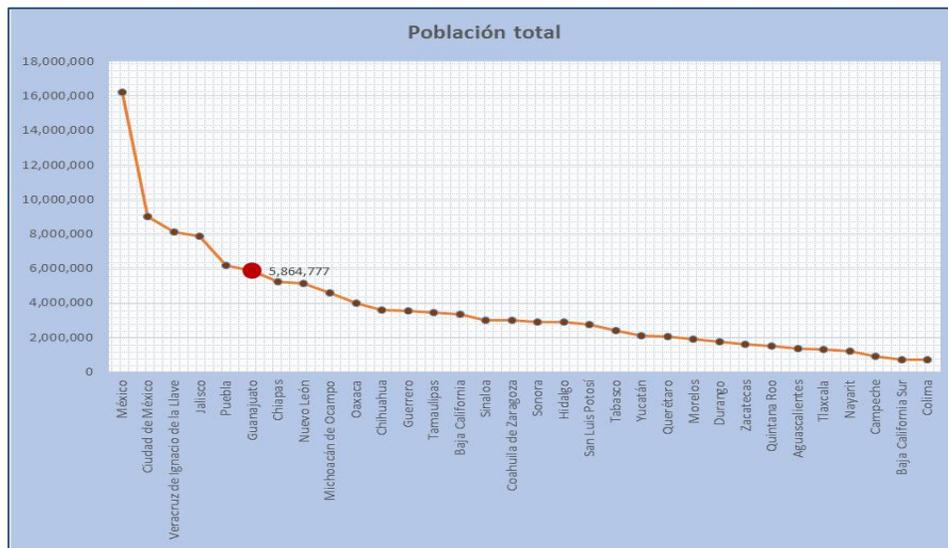


Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato.

Con base en lo anterior se determinan los lineamientos principales para establecer los objetivos, para contar con una modernización y racionalización en la movilidad estatal.

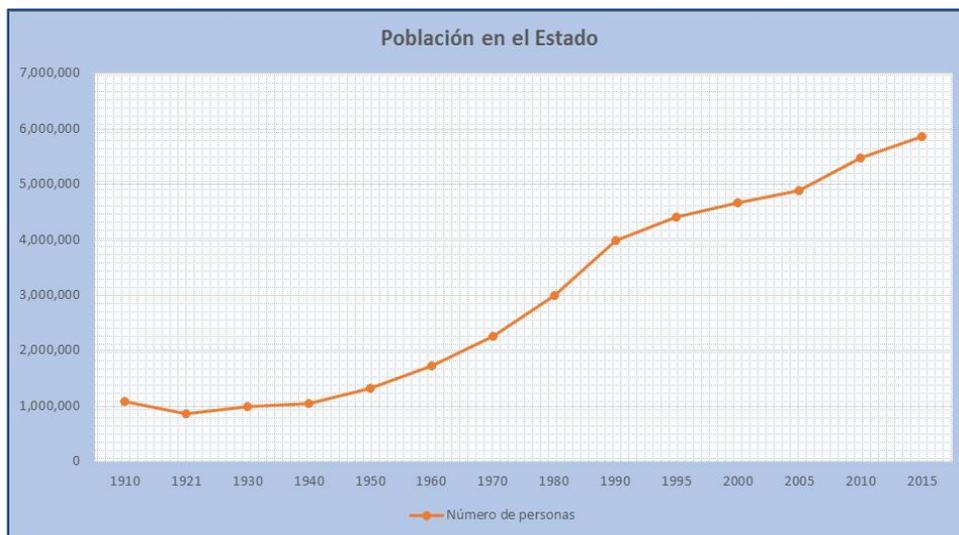
Con la finalidad de tener un panorama del comportamiento de la población y el crecimiento del registro de automóviles a nivel federal y estatal se presentan las siguientes gráficas.

Gráfica III.68. Nacional. Población del país, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Gráfica III.69. Estatal. Historial del crecimiento poblacional, 1910-2015



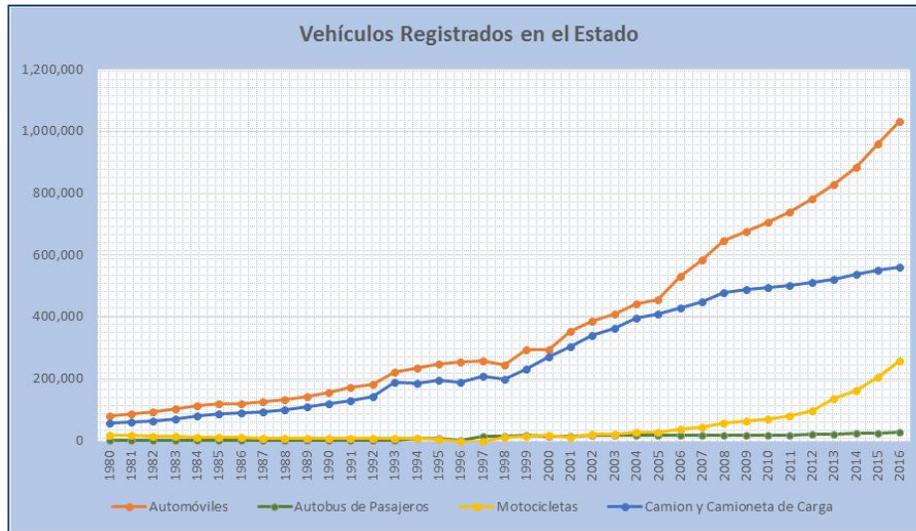
Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Gráfica III.70. Nacional. Automóviles registrados en el país, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

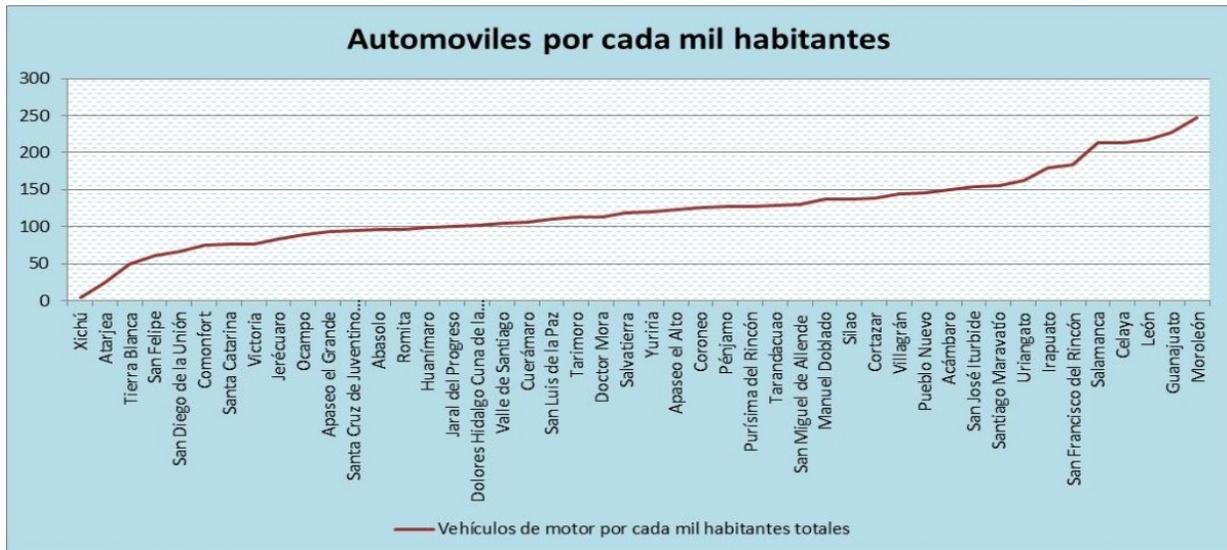
Gráfica III.71. Estatal. Historial de vehículos registrados en el estado, 1980-2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Otro dato importante que se debe conocer es la densidad vehicular, es decir el número de automóviles existentes por cada 1,000 habitantes en este caso. Y como se puede apreciar en la gráfica III.72, Moroleón tiene el mayor número de vehículos por cada 1 mil habitantes, seguido de Guanajuato, León, Celaya y Salamanca.

Gráfica III.72. Estatal. Densidad vehicular en el estado, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con información de Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Con relación a la población que reside en las ciudades del estado de Guanajuato, en la gráfica III.73 se puede observar la cantidad de población del municipio que habita en la zona urbana de su respectivo municipio.

Gráfica III.73. Estatal. Porcentaje de población en zonas urbanas, 2017



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con información de Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Como se puede apreciar, los municipios que tienen el mayor porcentaje de población en la zona urbana con respecto a la población son: Moroleón, Uriangato y León, superando en los tres casos 80%.

Información del Servicio Público Regulado por el Instituto de Movilidad en el Estado de Guanajuato

A continuación, se presentan los datos referentes a las autorizaciones que el Instituto de Movilidad en el Estado de Guanajuato tiene registrado y que regula para el servicio público de transporte y sus diferentes modalidades, así como el especial de transporte. Lo anterior ayudará a tener un panorama cuantitativo de la situación de la movilidad en el estado.

Tabla III.38. Estatal. Información del servicio público de transporte en el estado, 2017

ALQUILER SIN RUTA FIJA	TRANSPORTE EJECUTIVO	INTERMUNICIPAL		CARGA			DEPÓSITOS	TURÍSTICO	ESPECIAL DE TRANSPORTE		CENTROS DE REVISTAS FÍSICO - MECÁNICA	
		Rutas	Vehículos	Materiales para construcción	General	Especializada			Grúa	Autorizaciones		Escolar
10704	1401	1077	428	2572	811	12	329	72	233	874	3129	42

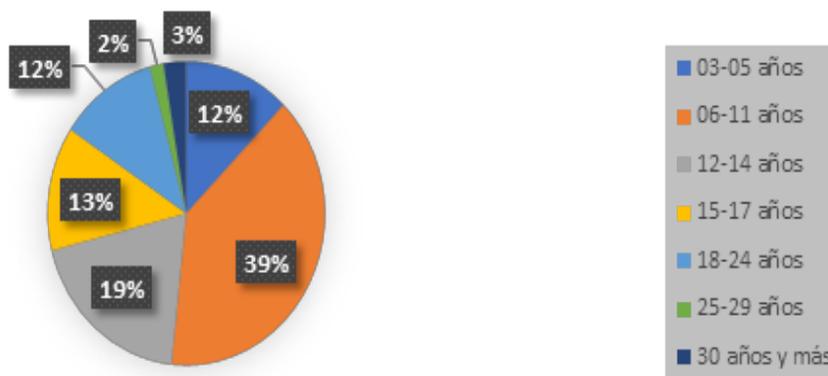
Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato.

Viajes con motivo de escuela

Con relación al tema de los estudiantes, durante el año de 2015, en el estado de Guanajuato se registró que aproximadamente 1 millón 600 mil personas conformaban esta población, considerados a partir de los 3 años en adelante, y distribuyéndose en los siguientes rangos: 3 a 5, 6 a 11, 12 a 14, 15 a 17, 18 a 24, 25 a 29, y 30 o más años.

En la gráfica III.74 se puede observar que de acuerdo con las edades se puede determinar los diferentes niveles de estudio: el preescolar y básico conforman 70% de la población; el nivel medio superior alcanza 13%; el nivel superior 12%, y el restante 5%, con edades de más de 25 años, podría interpretarse como estudiantes de nivel posgrado.

Gráfica III.74. Estatal. Población que asiste a la escuela por rango de edades, 2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Además, la población que asiste a la escuela lo hace dentro de su mismo municipio, sin embargo, cabe mencionar que mientras mayor es la especialización o nivel de estudio, crece el porcentaje de personas que estudian en otro municipio, como es el caso del ingreso a universidad o estudios de nivel superior. Se puede observar en la gráfica III.75 que en general la universidad se cursa a partir de los 18 años y crece de 3.4% a 13%, el número de personas que se trasladan a otro municipio para tomar clases.

Mientras el nivel de especialización crece, la oferta educativa es más escasa, lo que conduce a la población a tener que realizar sus estudios en otro municipio u otra entidad.

Gráfica III.75. Estatal. Lugar de estudio, población mayor a tres años, 2015

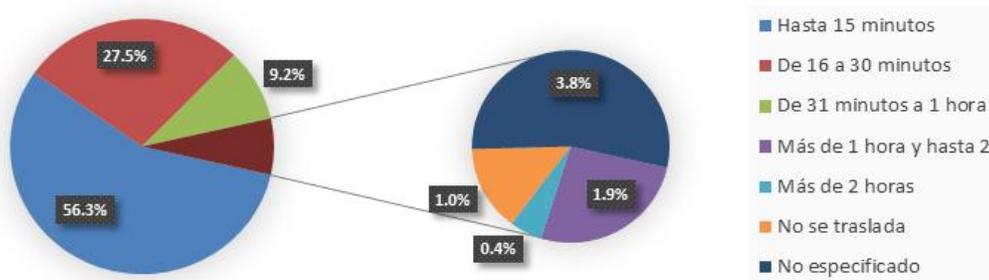
DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Como puede observarse en la gráfica III.76, 84% de las personas que se trasladan a la escuela tardan media hora o menos en llegar a su destino y esto concuerda con el dato anterior, que nos dice que la mayor parte de la población estudia dentro de su mismo municipio; mientras que sólo poco más de 2.3% realiza trayectos largos de más de una hora.

Gráfica III.76. Estatal. Tiempo de traslado hasta la escuela, 2015

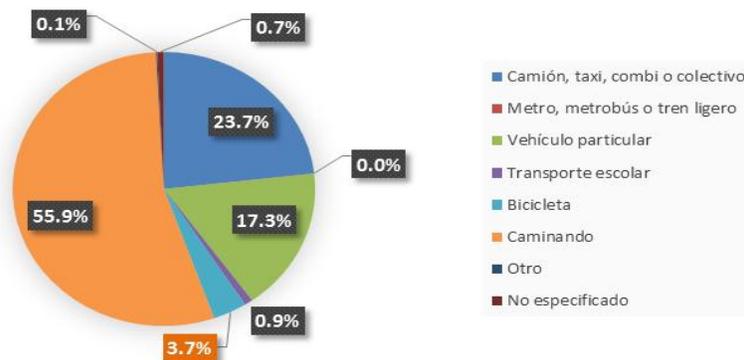


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Al profundizar acerca del tema se obtiene que más de 55% de las personas llegan caminando a sus lugares de estudio (ver gráfica III.77), lo cual es un indicador positivo para continuar con el fomento a la movilidad no motorizada que incluye la caminata como forma de traslado. Por otro lado, existe un porcentaje objetivo en el cual se puede intervenir, dependiendo de las características de los viajes de cada persona, que son los viajes en vehículo particular y en transporte público, los cuales suman alrededor de 40% en el estado; una buena parte de estos viajes puede introducirse a la modalidad ciclista si se ofrece la infraestructura, seguridad y comodidad necesarias para llegar a esta población.

En números absolutos, se calcula que alrededor de 60 mil personas viajan en bicicleta a sus lugares de estudio, correspondientes a 3.7% del total de personas que estudian en el estado.

Gráfica III.77. Estatal. Modo de transporte en viajes a la escuela, 2015

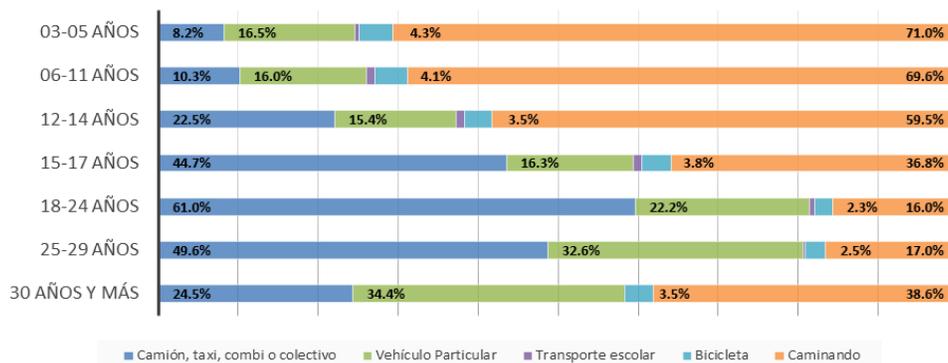


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Además, en la gráfica III.78 se desagregan los porcentajes de los medios de traslado por rango de edad; desde los 3 hasta los 11 años; la principal forma de desplazarse es caminando, de lo cual se infiere que la mayor parte de estos estudiantes van acompañados de una persona mayor cuando se dirigen al preescolar y la primaria cerca de sus viviendas.

A partir de los 12 años, cuando comienza la educación secundaria, se ve afectada la proporción de viajes caminando, mientras aumenta la del uso de transporte público; en tanto que a partir de los 18 años aumenta de forma importante el uso del vehículo particular y disminuye de igual forma la caminata, llegando hasta 17% las personas que se mueven a pie. Sin embargo, lo que se mantiene constante es el uso de la bicicleta que ronda entre el 2% y 4%, independientemente del rango de edad.

Gráfica III.78. Estatal. Modo de transporte en viajes a la escuela -población mayor a 3 año, 2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

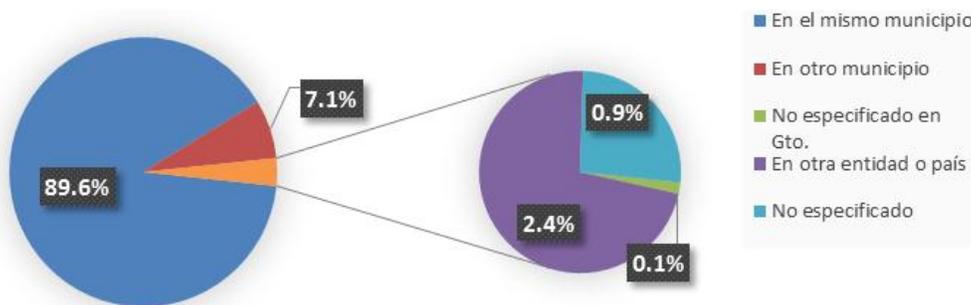
Viajes con motivo de trabajo

Otro motivo principal de viaje es el trabajo, en el estado la población ocupada se estima en 2,160,000 personas, de las cuales 2 millones necesitan desplazarse diariamente hacia sus labores.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi,¹⁸ la mayor parte de las personas trabaja en el estado y en el mismo municipio en el que reside; mientras que 7% labora en un municipio diferente y poco más de 2% en otro estado o país (gráfica III.79).

En conclusión, es un porcentaje alto de personas que trabajan en el mismo municipio que podrían beneficiarse del uso de la bicicleta y las ciclovías.

Gráfica III.79. Estatal. Población de Guanajuato según su lugar de trabajo, 2015



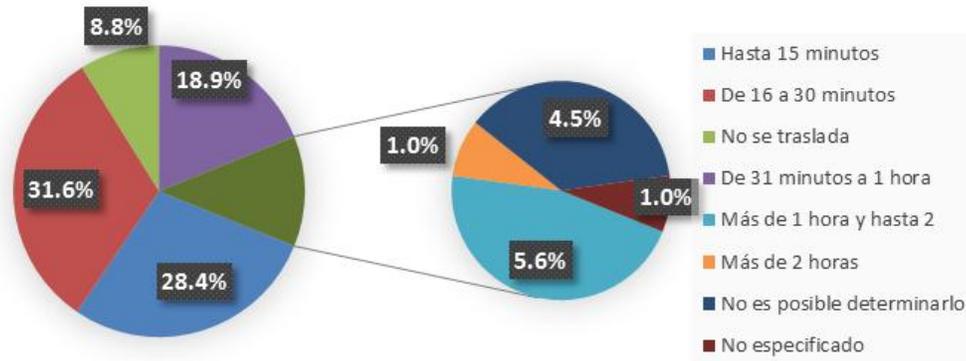
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Por otra parte, los tiempos de traslado mostrados en la gráfica III.80 indican que cerca de 90% de las personas tarda menos de una hora o simplemente no necesita desplazarse. Asimismo, sólo cerca de 7% realiza trayectos de más de una hora.

Los viajes cortos (hasta 15 minutos) son idóneos para el uso de las ciclovías y éstos representan a 28% de las personas que van diariamente a trabajar.

Gráfica III.80. Estatal. Tiempo de viaje de la población ocupada, 2015

¹⁸ Encuesta Intercensal Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015.



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

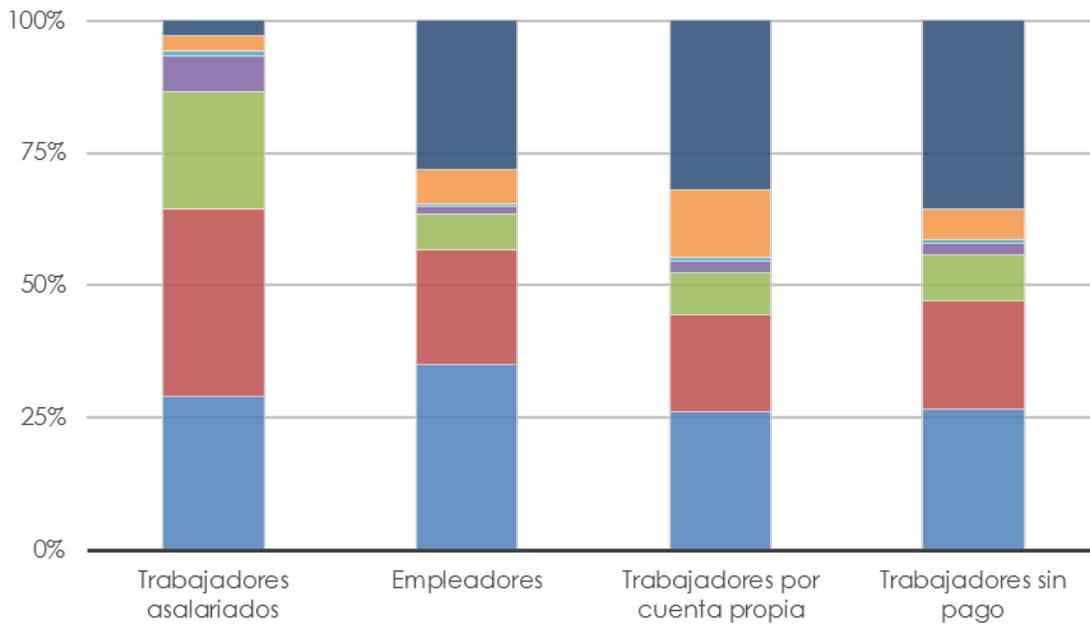
La población estatal se agrupó en; trabajadores asalariados, empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago; de los cuales se cuenta con la información sobre el medio que utilizan para trasladarse hacia su trabajo; con base en ésta se obtienen datos interesantes sobre los sectores de la población ocupada.

Si bien se ha subdividido a la población ocupada del estado, los cuatro grupos comparten ciertas características en el tema del tiempo de traslado; sin embargo, las diferencias también son muy notorias y peculiares.

La gráfica III.81 muestra el tiempo de traslado al trabajo de los cuatro grupos de personas ocupadas, de acuerdo con la subdivisión hecha por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi.

Es interesante ver el gran porcentaje de los empleadores, trabajadores por su cuenta y sin pago que no necesitan trasladarse a sus lugares de trabajo, quienes ascienden a 28%, 32% y 35%, respectivamente. Se puede entender que estas personas cuentan con algún tipo de negocio o comercio en el mismo domicilio o que laboran desde casa; no obstante, para el grupo de trabajadores asalariados el porcentaje que no se traslada es casi nulo y esto es sumamente predecible.

Gráfica III.81. Estatal. Tiempo de viaje de la población ocupada por actividad, 2015



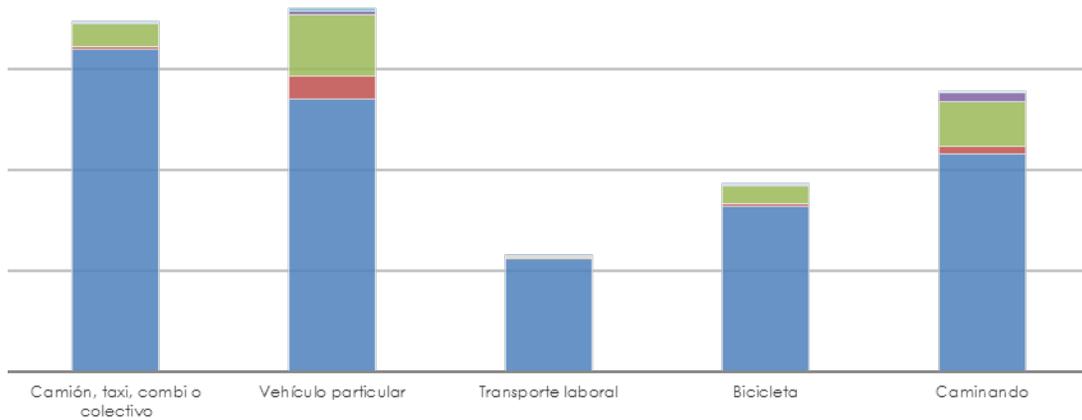
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En la gráfica III.82 se observa que el vehículo particular sigue siendo el más utilizado para el sector de empleadores y de trabajadores por cuenta propia con 61% y 40%, respectivamente, de personas ocupadas; también se puede observar que es muy poca la población que utiliza el transporte público, pero es importante notar que para el sector de trabajadores asalariados y el “no especificado” este número crece, emparejándose los porcentajes con el transporte privado.

Otro dato importante es el porcentaje general de personas que caminan y utilizan la bicicleta para desplazarse al trabajo, 21.5% y 14.4%, respectivamente, los cuales son números alentadores que deberán mantenerse e incrementarse.

Se ha omitido la información en la gráfica sobre los viajes en “Metro, Metrobús y Tren Ligero” y “No especificado” debido al mínimo porcentaje que representan, por lo que es posible que la sumatoria de los porcentajes de esta gráfica no sea 100%; no obstante, aún con los campos anteriores, la sumatoria podría calcularse en más de 100% debido a la población que utiliza más de un medio de transporte para trasladarse.

Gráfica III.82. Estatal. Modo de transporte de la población ocupada y por actividad, 2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En el estado, el vehículo particular es el principal modo de transporte para los viajes al trabajo seguido del transporte público, pero no debe dejarse de lado la gran cantidad de personas que se mueven a pie y sobre todo las que ocupan la bicicleta, que en conjunto suman casi 700 mil personas (viajes diarios caminando y en bicicleta).

De acuerdo con la jerarquía de la movilidad con la cual inició este apartado, a continuación inicia la presentación de infraestructura destinada al peatón dentro de las zonas regionales del estado; es decir, no se están considerando las zonas urbanas en este primer proceso. Asimismo, se menciona que esta información se tiene considerada como previa y únicamente se muestra como información que puede ser considerada en un análisis de movilidad dentro del estado.

El peatón

Sobre el tema del peatón en las zonas regionales se establece como acciones o consecuencias que intervienen en la fluidez dentro del sistema de movilidad y con la finalidad de conformar las bases dentro del Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato para definir las actividades o acciones de la planeación. De acuerdo con lo anterior se tiene los siguientes temas.

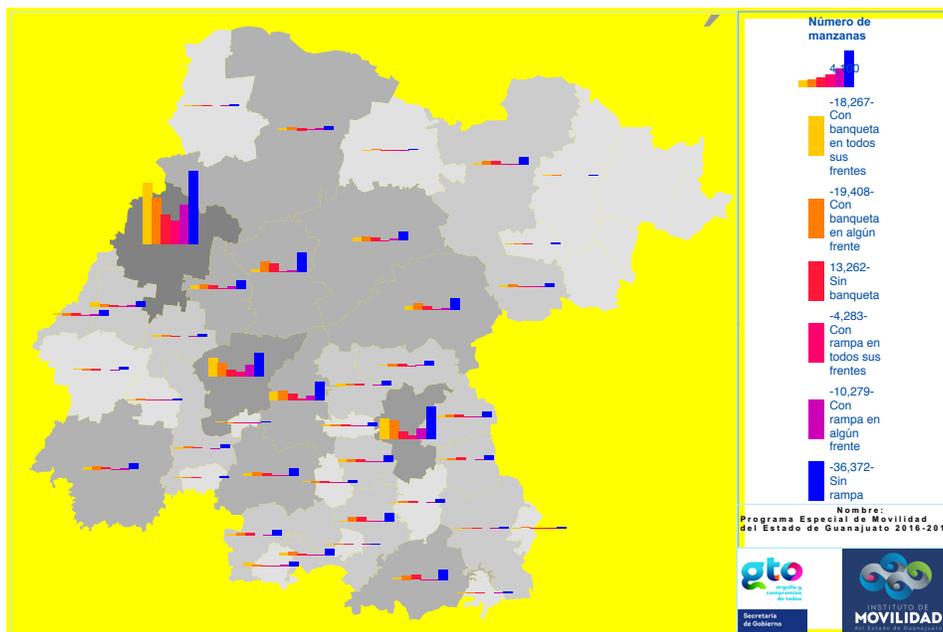
- Los puentes peatonales existentes en el estado, tanto en carretera a nivel federal como en carreteras a nivel estatal.
- Información de los accidentes de tránsito en donde se ve involucrado un peatón.

Por otra parte, Guanajuato cuenta con 18 mil 264 manzanas,¹⁹ en cuyas “fronteras”²⁰ predomina la infraestructura peatonal (banquetas); esto representa poco más de 6,443 kilómetros de infraestructura peatonal en la entidad. La mayor parte de la infraestructura peatonal se encuentra en las manzanas de los municipios de León, Celaya, Irapuato y Salamanca con 2 mil 327, 759, 726, y 335 kilómetros en banquetas, respectivamente.

Asimismo, 4 mil 283 manzanas cuentan, en todos sus frentes, con alguna rampa de acceso desde la vialidad hacia las banquetas que forman dicha manzana; esto implica que 1 mil 407 kilómetros de banquetas son accesibles a la movilidad reducida y especialmente a personas que se mueven en sillas de ruedas. Los cinco municipios que proveen la mayor cantidad de manzanas con rampas en todos sus frentes son León, Irapuato, Celaya, Salamanca y Silao, con un total de 3 mil 696 manzanas rampadas.

En resumen, el mapa III.54 ilustra el número de manzanas por condición en su tipo de infraestructura.

Mapa III.54. Estatal. Manzanas por condición de infraestructura peatonal y movilidad reducida, 2016-2018



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

¹⁹ Fecha de la última actualización del polígono: 2010, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

²⁰ Cada uno de los lados que forman el polígono de una manzana.

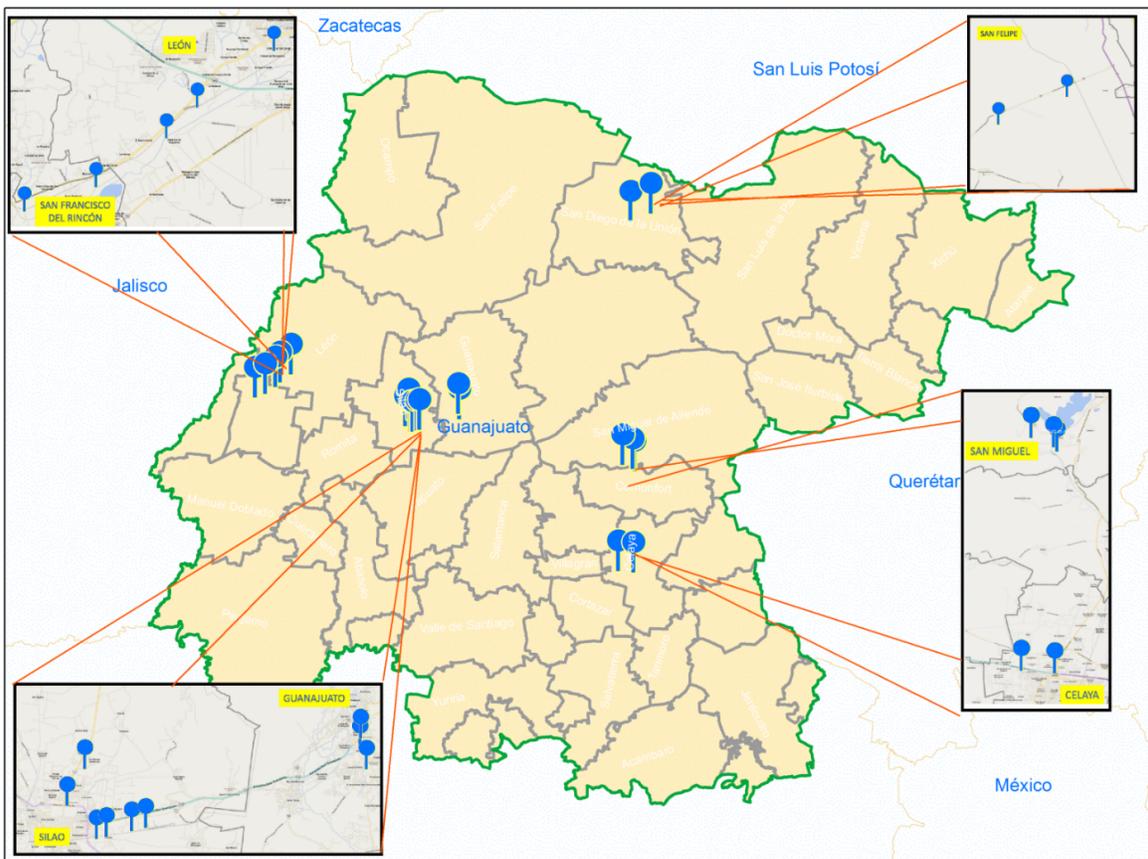
En general, sólo 17.5% de las manzanas de Guanajuato cuenta con banquetas en todos sus frentes, mientras que únicamente 4% de los frentes de manzanas gozan de accesos tipo rampa. Esto resulta en una deficiencia total media de infraestructura dedicada a los peatones y a la movilidad reducida (rampas) del orden de 88.7% y 98.5%, respectivamente.

En los mapas III.55 y III.56 se presentan una serie de gráficos en donde se puede observar la distribución y existencia de los puentes peatonales a nivel estatal y federal.

Puentes peatonales existentes en el estado de Guanajuato

Con la finalidad de tener un panorama de la infraestructura destinada al peatón en las zonas regionales se presenta de manera preliminar el siguiente mapa en donde se puede observar que en carreteras estatales existen 21 puentes en todo el estado.

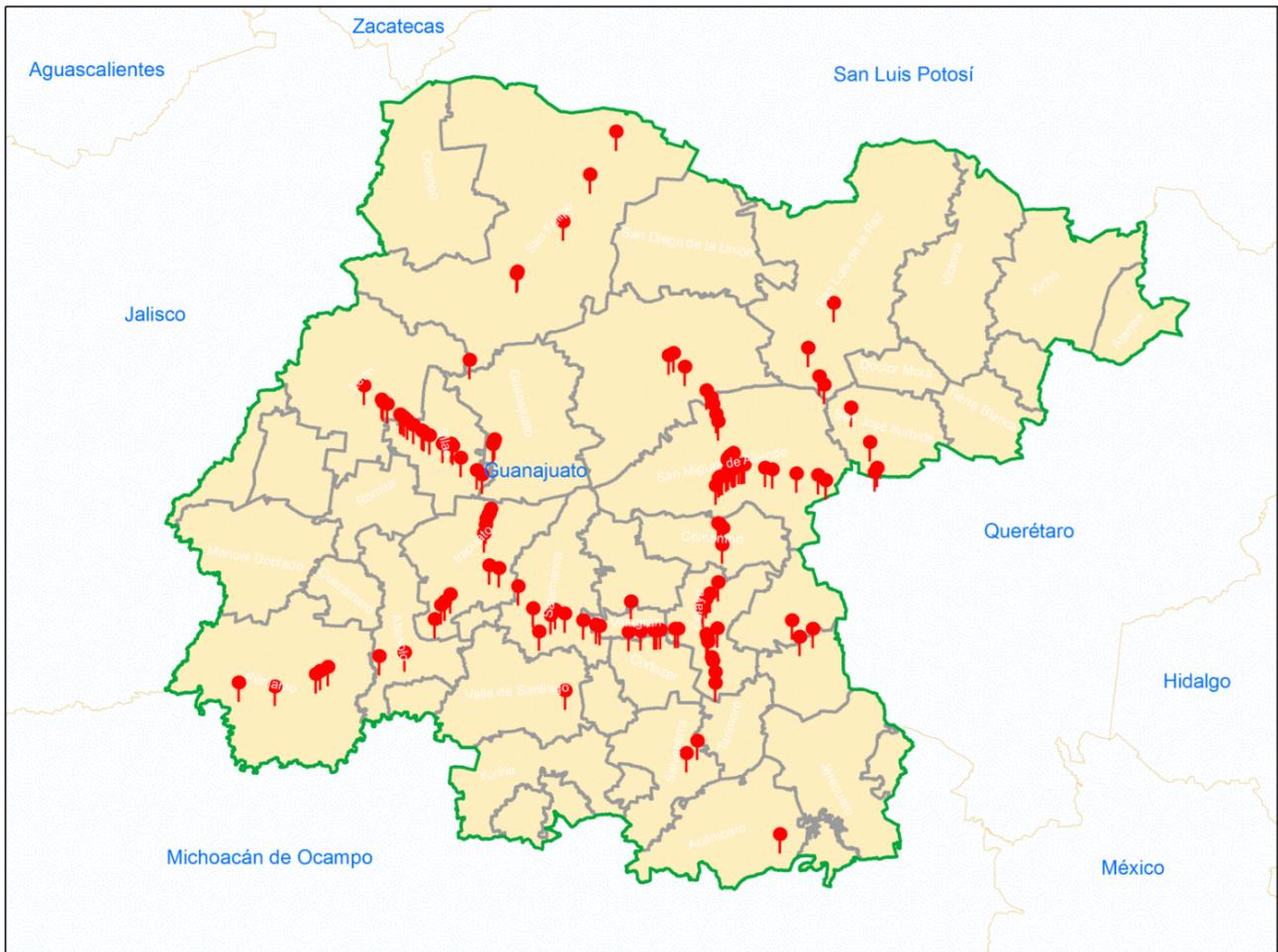
Mapa III.55. Estatal. Ubicación de puentes peatonales en carreteras estatales, 2017



Fuente: Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato.

El mapa anterior permite observar la carencia de infraestructura para el peatón en las carreteras de jurisdicción estatal.

Mapa III.56. Estatal. Ubicación de puentes peatonales en carreteras federales, 2017



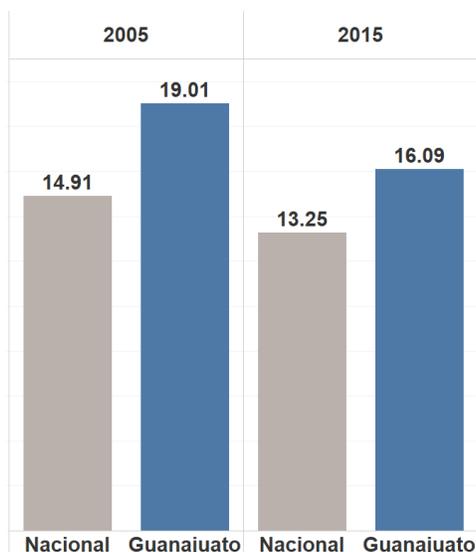
Fuente: Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato.

En tanto que en el mapa III.56 se muestran los puentes existentes en la zona regional del estado de Guanajuato, lo cual está considerado como infraestructura destinada para el peatón.

Accidentes en carreteras estatales

En cuanto a la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito por cada 100 mil habitantes, entre los años 2005 y 2015 se registró una disminución de 2.92, posicionando al estado en el lugar 21 a nivel nacional.

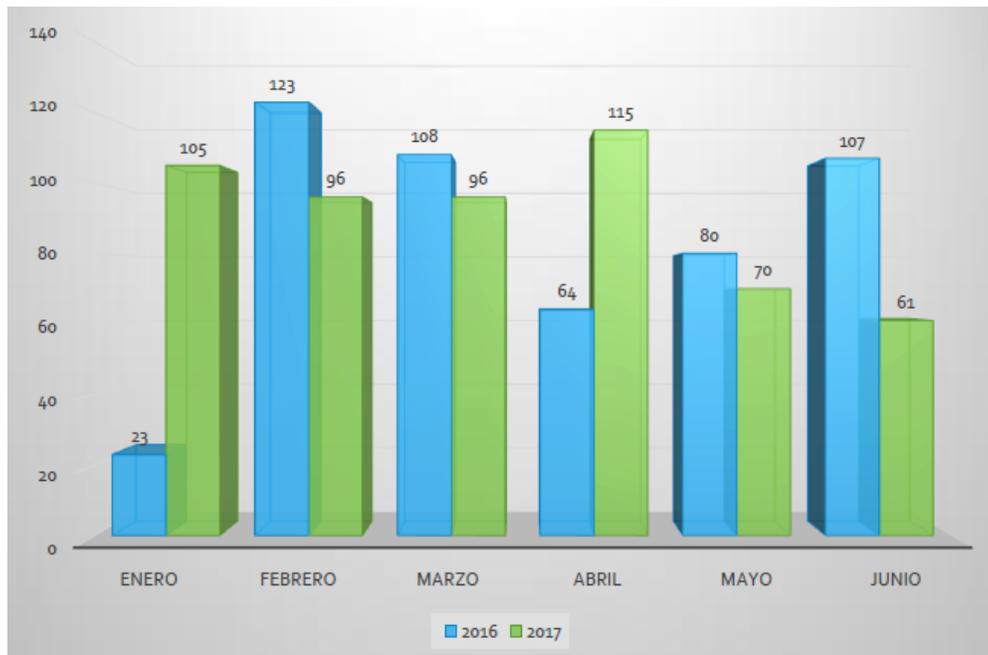
Gráfica III.83. Comparativo. Tasa de mortalidad por accidentes de tránsito por cada 100 mil habitantes, 2005-2015



Fuente: Consejo Nacional de Población, base de datos de Proyecciones de Población Nacional y Entidad Federativas; Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Defunciones generales.

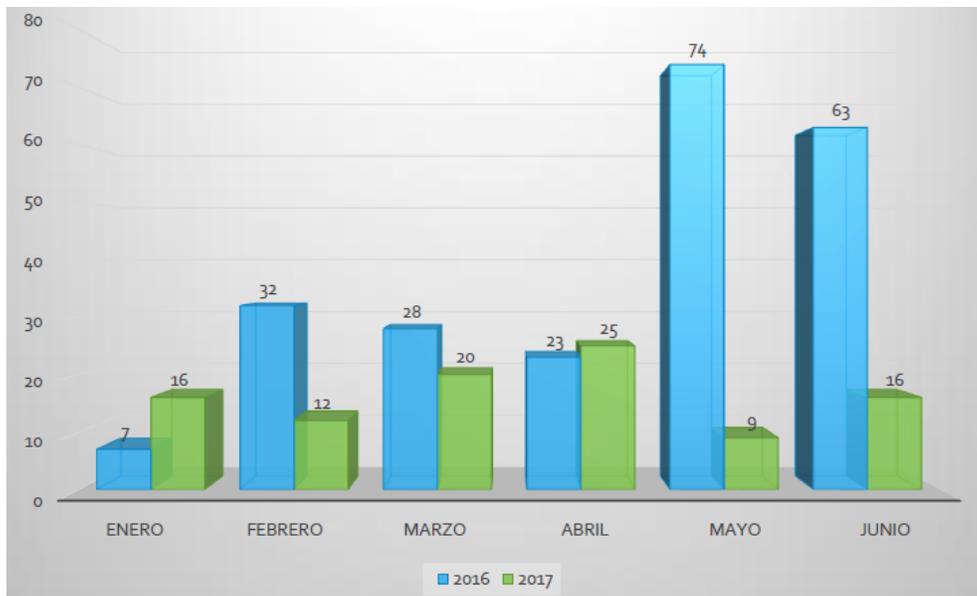
En cuanto a los lesionados por accidentes en carreteras estatales se puede observar que han disminuido con relación al año anterior, con excepción del mes de abril. Es importante mencionar que dicho mes corresponde a un periodo de vacacional. En la gráfica III.85 se presentan las cifras de muertos en carreteras estatales.

Gráfica III.84. Estatal. Lesionados en carreteras estatales, 2017



Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

Gráfica III.85. Estatal. Muertos en carreteras estatales, 2017

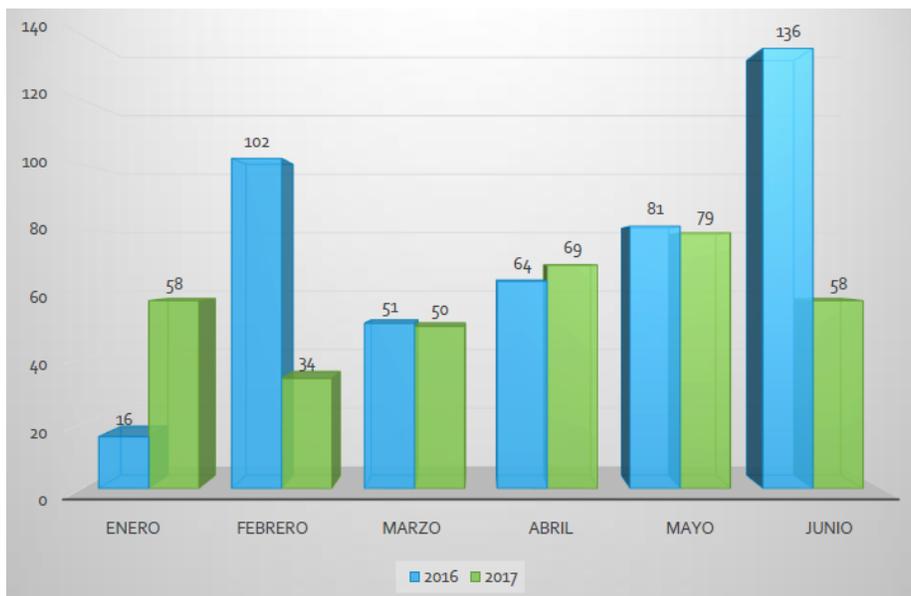


Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

Accidentes en carreteras federales

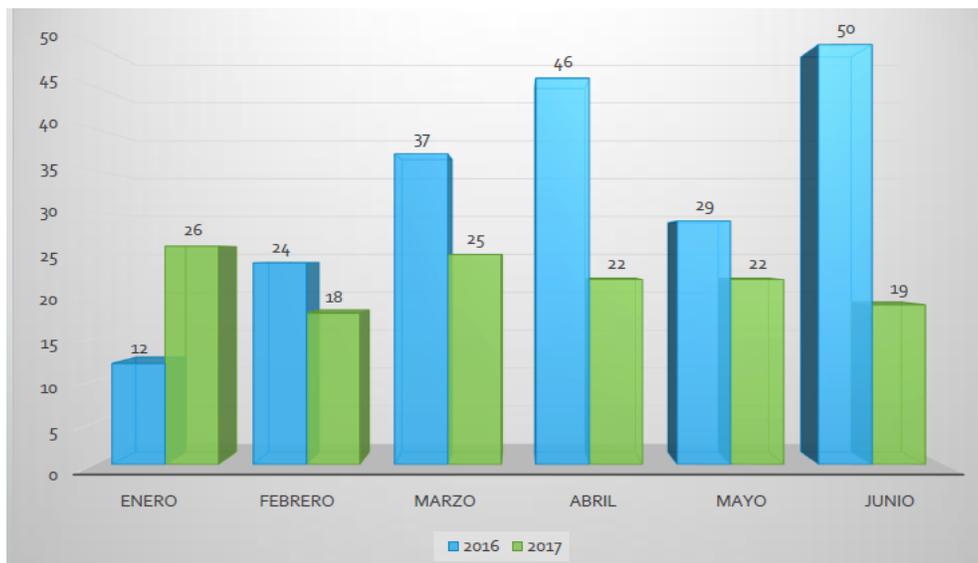
Con respecto a las carreteras federales, a diferencia de las carreteras estatales, éstas han tenido un comportamiento muy similar en comparación con el año anterior, excepto en los meses de febrero y junio.

Gráfica III.86. Estatal. Lesionados en carreteras federales, 2017



Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

Gráfica III.87. Estatal. Muertos en carreteras federales, 2017

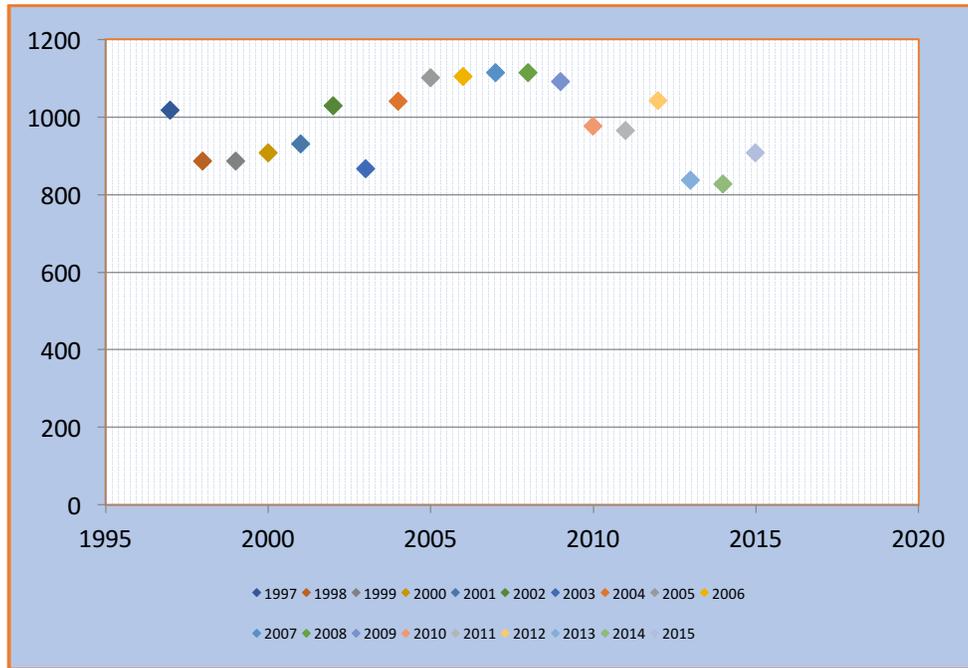


Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

En el caso de las personas fallecidas por motivo de accidentes en las carreteras federales, su número ha disminuido en comparación con el año anterior.

Accidentes de tránsito por colisión con peatones en zonas urbanas y suburbanas en el estado de Guanajuato

Gráfica III.88. Estatal. Accidentes de tránsito terrestre por colisión con peatón en zonas urbanas y suburbanas, 1997-2015



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

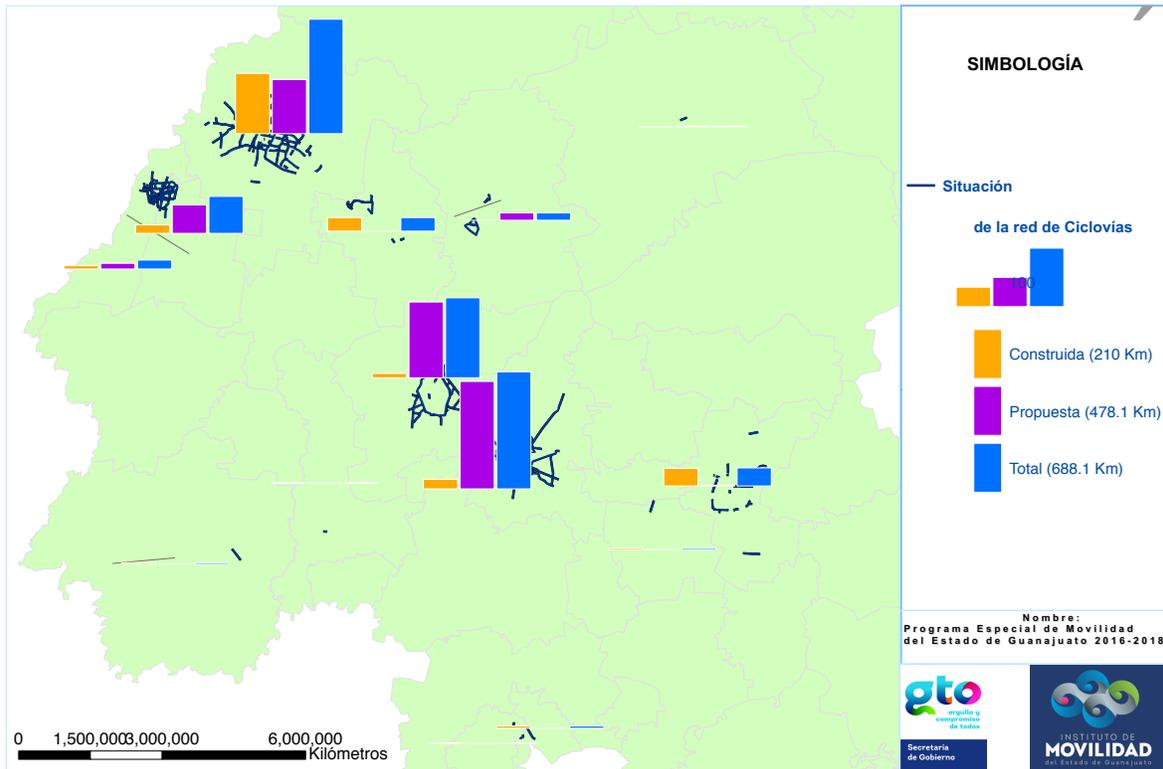
De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi, la gráfica III.88 muestra los accidentes de tránsito que incluyen al peatón; estos datos muestran estadísticas de 1995 a 2015 y en ella se puede observar que la cantidad de accidentes no puede disminuir en 800 accidentes.

Ciclovías estatales

La red estatal de ciclovías se encuentra principalmente en los municipios de León, Celaya, Villagrán, Comonfort, Santa Cruz de Juventino Rosas, Apaseo el Alto, Salvatierra, Tarimoro, Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, con una longitud aproximada de 92 kilómetros.

Las ciclovías que se encuentran en un camellón o en el centro de alguna vialidad o carretera abarcan poco más de 13 km; mientras que las restantes se encuentran a un costado de la vía o en su defecto, independiente a ella, pero siguiendo su trazo de forma paralela.

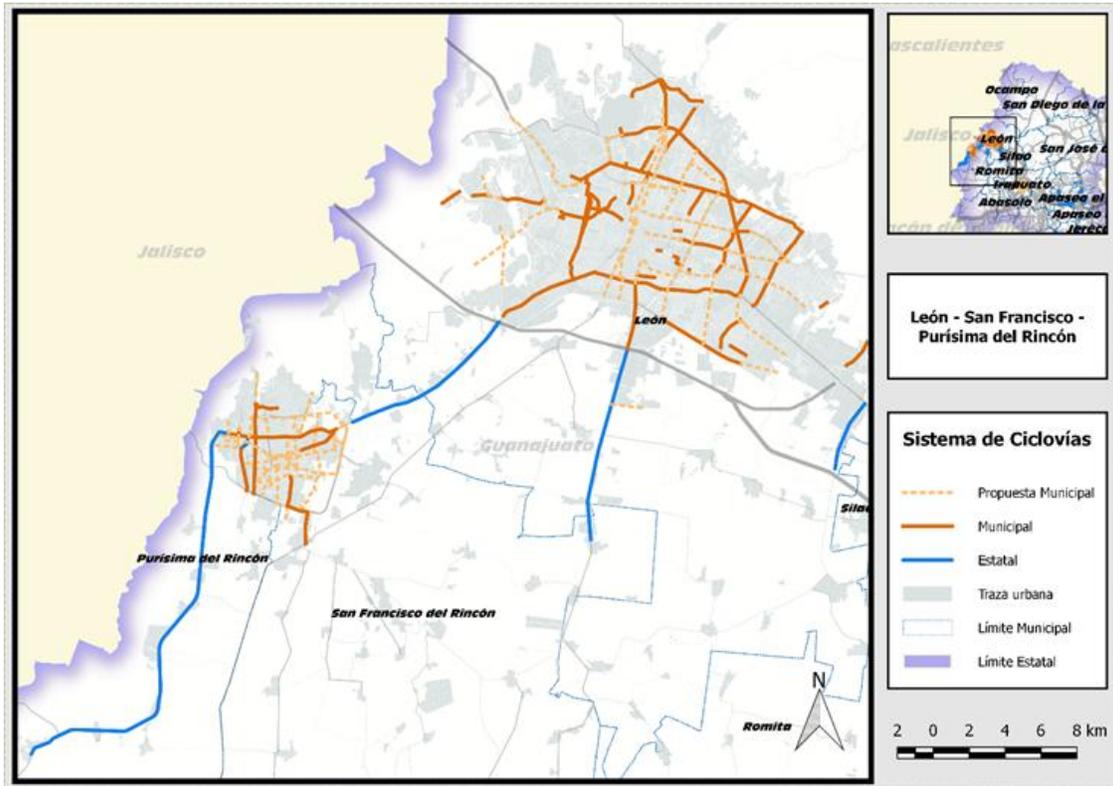
Mapa III.57. Estatal. Red de ciclovías municipal, 2016-2018



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Google Maps e información municipal.

Uno de los recorridos de mayor distancia que es posible hacer de manera segura en bicicleta es el que va desde el municipio de León hasta San Andrés de Jalpa en el municipio de Purísima del Rincón, pasando por San Francisco del Rincón a través de la carretera León-San Francisco del Rincón, Libramiento Juventino Rosas, y la carretera Cd. Manuel Doblado-Purísima del Rincón y que, si bien existen tramos municipales, el recorrido se encuentra conectado con la infraestructura estatal, a la cual pertenecen más de 32 km (ver mapa III.58).

Mapa III.58. Estatal. Infraestructura dedicada al ciclista Purísima del Rincón-San Francisco del Rincón, 2017



Fuente: Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato con datos municipales.

Otro tramo importante de la ciclovía estatal se encuentra conectado a la red de ciclovías de Celaya hasta el municipio de Villagrán, por la vialidad industrial, y se conforma de casi 15 km de infraestructura.

En la tabla III.39 se resume el total de la red estatal y municipal de ciclovías; destacan el municipio de León, con una extensión total de red construida de 103 kilómetros; así como Celaya, Silao y Salamanca con 30, 23 y 16.4 kilómetros, respectivamente.

En cuanto a proyectos de red, se tiene que Salamanca cuenta con una propuesta de 183 kilómetros, seguido de Irapuato y León con una proyección del orden de 129 y 92 kilómetros, respectivamente.

En total, la red de ciclovías construida al año 2017 se estima en 210 kilómetros; asimismo, se espera un incremento de red del orden de 56% aproximadamente, para lograr una extensión de 478 kilómetros construidos adicionales, para llegar a un total de 688 km de ciclovías para 14 municipios de Guanajuato.

Tabla III.39. Estatal. Red de ciclovías-kilómetros, 2017

MUNICIPIO	CONSTRUIDA KM	PROPUESTA KM	TOTAL GENERAL KM
-----------	---------------	--------------	------------------

León	103	92.4	195.4
Celaya	29.9	0.8	30.7
Silao	23.2	-	23.2
Salamanca	16.4	183.4	199.8
San Francisco del Rincón	14.5	48.6	63.1
Irapuato	7.3	129.2	136.5
Purísima del Rincón	5.6	9.7	15.3
Uriangato	3.8	-	3.8
Pénjamo	2.6	-	2.6
Cortázar	2.3	-	2.3
Moroleón	0.7	-	0.7
Abasolo	0.7	-	0.7
Dolores Hidalgo	-	1.4	1.4
Guanajuato	-	12.6	12.6
Total	210	478.1	688.1

Fuente: Con base en datos de municipios e información de Google Maps.

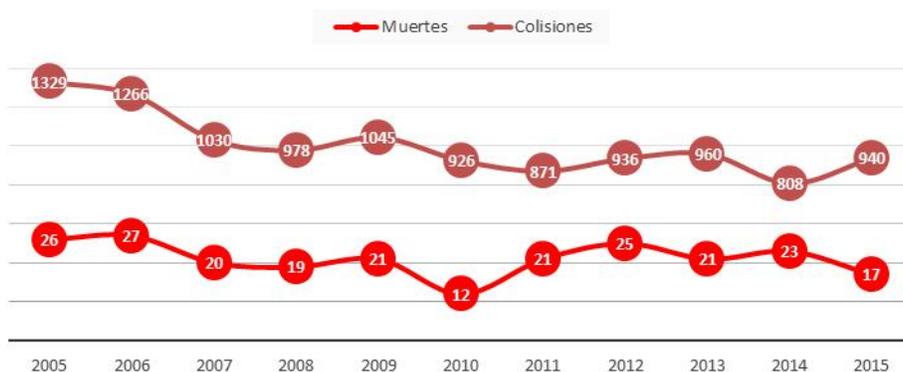
Existe en varios municipios un área de oportunidad para la promoción a nivel estatal de la movilidad no motorizada debido a un alto porcentaje de habitantes que basan su movilidad en bicicletas y recorridos peatonales (el índice de automóviles por cada 1,000 habitantes es similar al de bicicletas, por ejemplo, 120 y 154 respectivamente en San Francisco del Rincón-Purísima del Rincón, y 92 y 73 respectivamente, en Silao). Asimismo, existe un alto porcentaje de usuarios en bicicleta en los municipios con problemas de espacios, seguridad, accidentes por convivencia con vehículos motorizados con altas velocidades (bicicletas a 10-15 km/h vs motocicletas y automóviles a más de 40 km/h).

Un tema de vital importancia con relación a la seguridad para los ciclistas es el de los accidentes y decesos. En los últimos 12 años los sucesos registrados con ciclistas se habían incrementado a partir de 1995; sin embargo, a partir del año 2005 este número ha disminuido en números absolutos, pero no se debe discriminar el crecimiento de población y de las personas que utilizan la bicicleta; desde este enfoque se puede observar que de manera paulatina, pero constante, los accidentes con ciclistas, según las estadísticas, están en decremento.

Las muertes en colisiones con ciclistas que se han registrado en el estado manejan una tendencia muy parecida a la de los accidentes, así que de igual forma se puede observar que el porcentaje ha ido disminuyendo en los últimos años.

En la gráfica III.89 se muestra la cantidad de accidentes y la cantidad de muertes de ciclistas por colisión con automóvil a partir del año 2005 y hasta el 2015.

Gráfica III.89. Estatal. Número de accidentes con ciclistas, 2005-2015



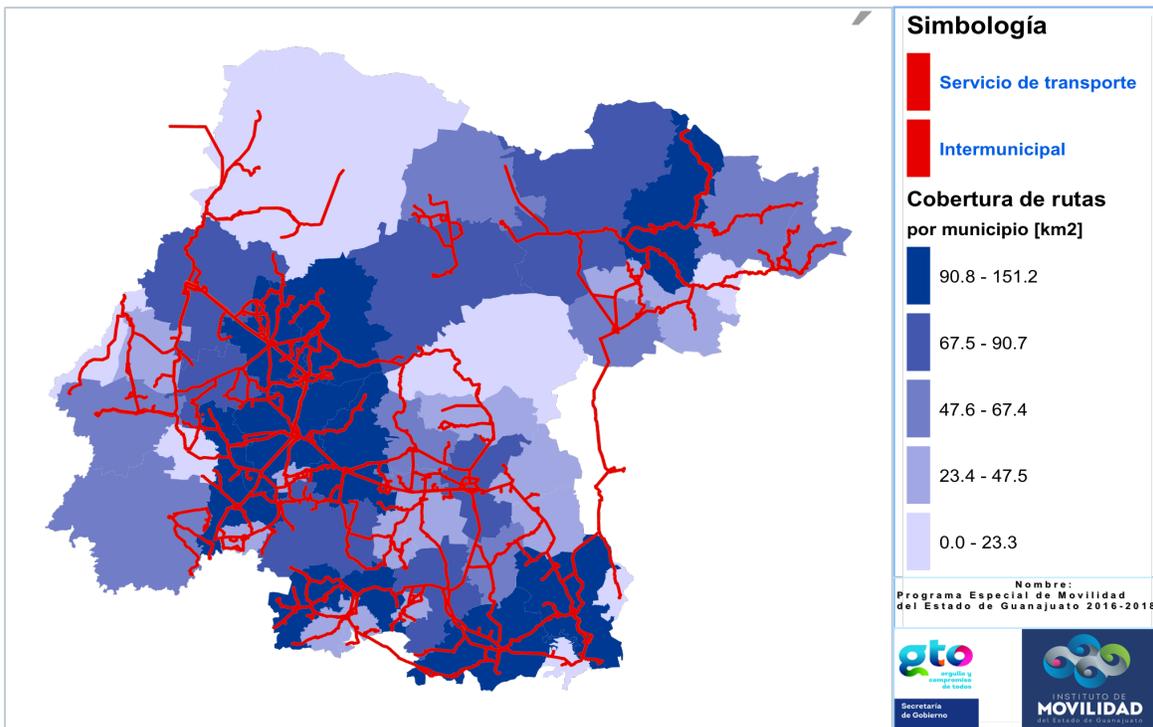
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Transporte público

Transporte intermunicipal

Para el análisis del transporte público intermunicipal, en el mapa III.59 se ilustra la cobertura de red de las 428 rutas de transporte intermunicipal con que cuenta la entidad. Se utilizaron los puntos de parada para cuantificar el atractivo potencial de las zonas de parada y de la red de servicios que añade accesibilidad a los usuarios y que refleja de forma eficaz el efecto que tiene esa modalidad en la accesibilidad diferencial por municipio.

Mapa III.59. Estatal. Cobertura de red de transporte intermunicipal, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, estudio de ascenso y descenso en transporte público foráneo.

Las rutas intermunicipales se extienden a lo largo de 3,003.3 kilómetros cuadrados.²¹ En contraparte, los municipios con mayor servicio de transporte intermunicipal son tres de la región centro oeste del estado: Irapuato, Guanajuato y Silao con una cobertura promedio de 141 kilómetros cuadrados, y dos al suroriente de la entidad, con 146 kilómetros cuadrados cubiertos en promedio. Asimismo, se estima que el transporte intermunicipal atiende a 339,255 pasajeros diarios.

En contraste, la densidad promedio del transporte intermunicipal²² se estima en 14.2% del territorio guanajuatense, ello implica, que 24 municipios, además de los dos que no cuentan con el servicio intermunicipal, tienen apenas 8.5% de su área cubierta por alguna ruta de transporte intermunicipal. A su vez, 43% de los municipios de Guanajuato (20 municipios) gozan de una cobertura de servicio intermunicipal del orden de 22.5% en promedio.

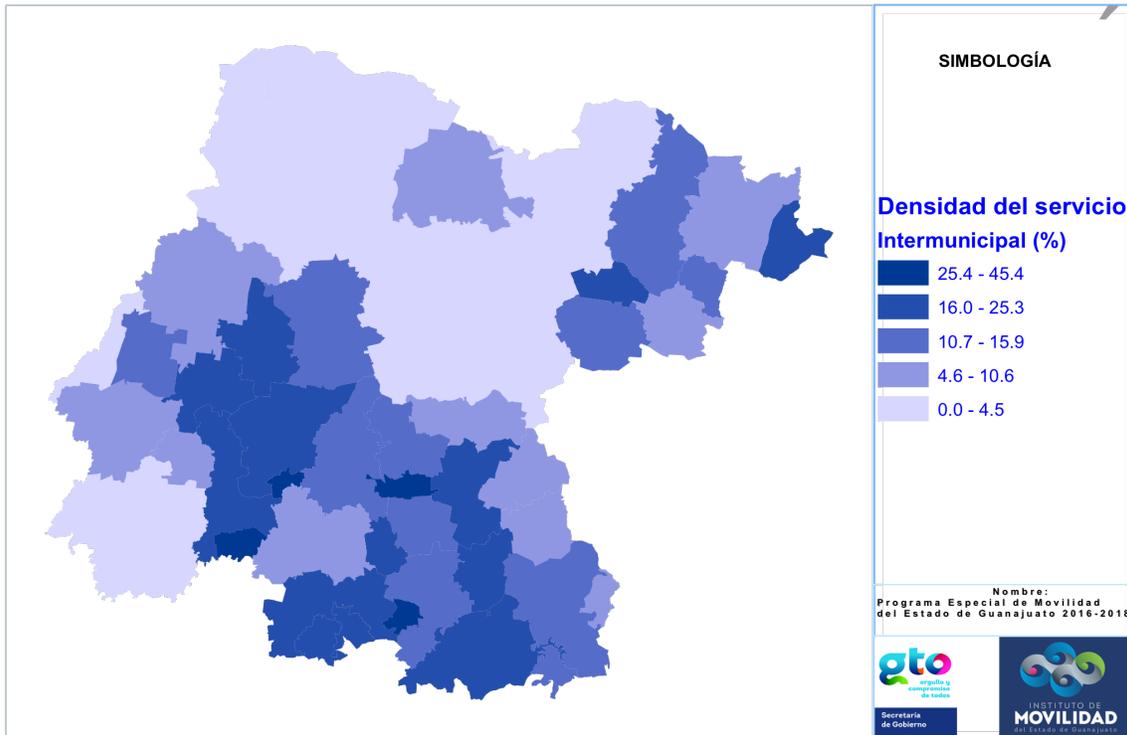
El mapa III.60 muestra los porcentajes de cobertura del servicio de transporte intermunicipal; nótese que cuatro de ellos de menor tamaño (Pueblo Nuevo, Villagrán, Santiago Maravatío y Huanímaro) están cubiertos por el área de servicio intermunicipal, aproximadamente en 39%; mientras que a los municipios de mayor

²¹ Cobertura de la red de rutas intermunicipales, resultado de asignar 500 metros adyacentes a cada uno de los 238 derroteros.

²² Cociente entre la cobertura transporte intermunicipal y el área total del municipio.

tamaño (San Luis de la Paz, Dolores Hidalgo, Pénjamo, San Miguel de Allende) los cubre el servicio intermunicipal únicamente en 3.2 % en promedio.

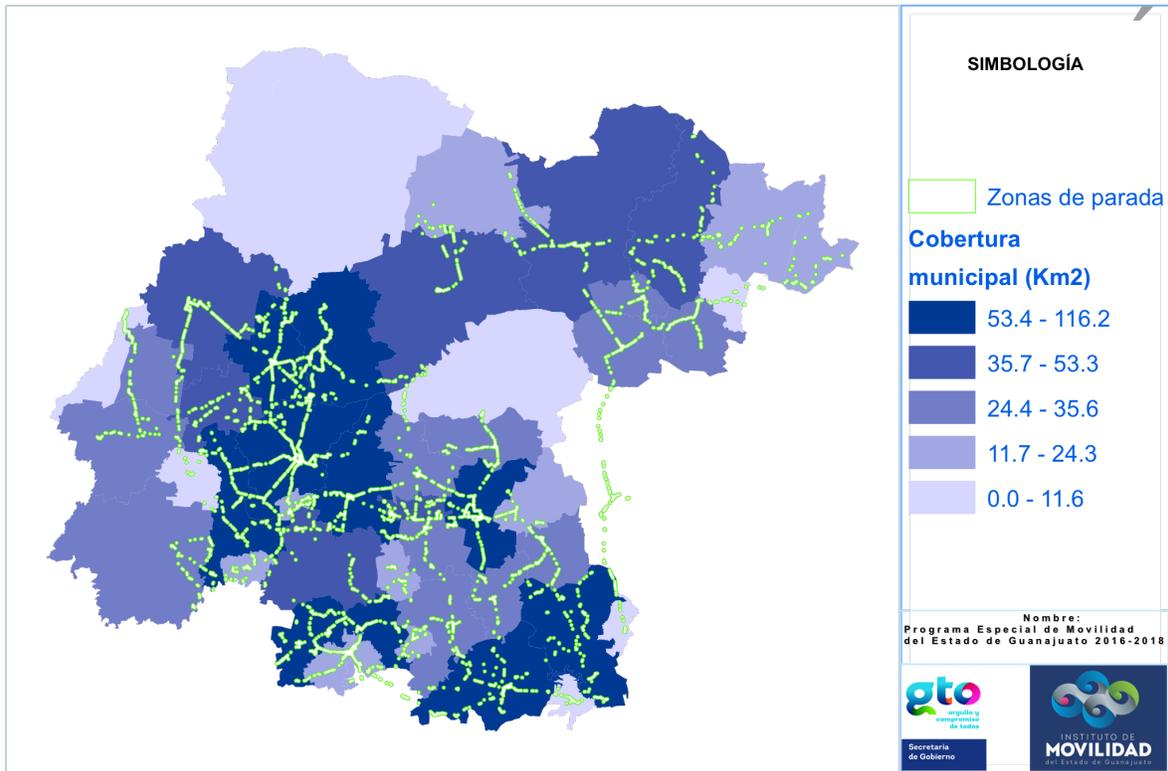
Mapa III.60. Estatal. Municipios mayormente cubiertos por el servicio de transporte intermunicipal, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, del Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato y del estudio de ascenso y descenso en transporte público foráneo.

La intencionalidad de trasladarse en transporte público intermunicipal es proporcional a la oferta del servicio de las áreas circundantes de sus puntos de parada, las cuales se vuelven áreas de captación de usuarios de viajes intermunicipales; con base en lo anterior, se puede asumir que fuera de las zonas de paradas establecidas, la movilidad de las personas se sumará a la demanda de viajes de otros modos de transporte, preferentemente, del particular. De esta manera, los 22 mil 221 puntos de parada encontrados en el estado, como resultado del estudio de ascenso y descenso del transporte intermunicipal (en un día típico del año 2016), tienen una cobertura del orden de 1 mil 652.4 kilómetros cuadrados en todo el territorio estatal.

Mapa III.61. Estatal. Oferta de servicio del transporte intermunicipal (paradas), 2016



Fuente: Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato con base en el estudio de ascenso y descenso en transporte público foráneo.

Se observa que 80% de los puntos de parada, se realizan a lo largo de 20 municipios, de los cuales destacan Irapuato, Yuriria, Guanajuato y Celaya con 2,433; 2,163; 1,963, y 1,357 puntos de parada al día, respectivamente.

Además, 16 municipios cuentan con una cobertura de paradas por arriba de la media (36 kilómetros cuadrados) en 44.7% (64.9 km² en promedio), de los cuales destacan cuatro de ellos: Irapuato, Yuriria, Guanajuato y Silao con 116.2, 91.2, 87.1, y 84.5 kilómetros cuadrados, respectivamente, mismos que están cubiertos por un total de 7 mil 864 puntos de parada realizados en un día de servicio.

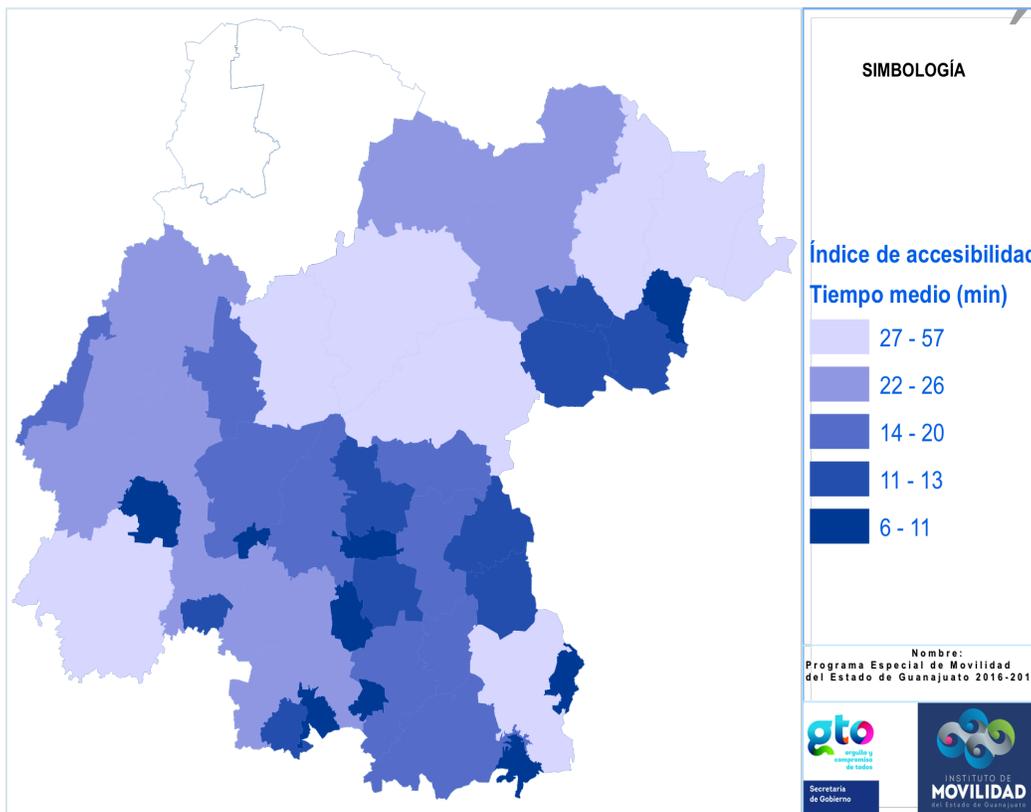
La demanda de viajes en las zonas más alejadas del centro urbano municipal estará puntualizada en características específicas, frecuentemente en viajes más largos y en determinados horarios: entre las horas punta de la mañana, tarde y noche. Ello significa, que al margen de esos horarios y en las zonas alejadas del centro urbano, el servicio de transporte intermunicipal –desde el punto de vista de la oferta– no resalta por su eficacia, dado que su demanda resulta discontinua a lo largo del día.

Por último, la demanda de pasajeros atraída a cada punto de parada asume también el nivel de accesibilidad en términos de atracción, para utilizar el servicio de transporte intermunicipal; sin embargo, para la construcción de los intervalos del índice de accesibilidad por zonas de parada, sólo se ha utilizado el tiempo de

acceso condicionado por la red vial principal que discurre desde las localidades existentes en el municipio hacia las zonas de parada de los 44 municipios de análisis (Ocampo y San Felipe sin cobertura del servicio intermunicipal).

Los valores medios de accesibilidad (tiempo en minutos) con que cuentan las zonas de parada en cuestión y conforme a las localidades en el municipio se ilustran como sigue en el mapa III.62.

Mapa III.62. Estatal. Índice de accesibilidad (localidades por municipio-puntos de parada, 2016)



Fuente: Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y en estudio de ascenso y descenso del transporte intermunicipal.

Se ha calculado un tiempo medio de acceso de 19 minutos entre localidades y puntos de parada del servicio público de transporte intermunicipal. Ese tiempo es una cifra simbólica, ya que, la cantidad de puntos de parada y su posición es tan variada como la demanda del servicio por horarios, a lo largo de los días de la semana. Al tiempo de acceso, faltaría sumar el tiempo medio de espera en condiciones suficientes de servicio, además del tiempo de viaje y el tiempo medio de transbordo al descender de la unidad. Sumar todos esos tiempos que no se han considerado definiría el tiempo efectivo de accesibilidad durante todo el trayecto de viaje en transporte intermunicipal.

Se ha demostrado que los niveles de aislamiento sufridos por los municipios de la zona norte de la entidad, son el resultado de las condiciones insuficientes de interconexión que, a su vez, dificultan su inclusión al sistema central de movilidad (sobre el corredor de la carretera 45), prevaleciendo un aislamiento parcial de esos municipios.

El estado de Guanajuato se encuentra en una etapa de evolución constante, por tal motivo existe una importante oportunidad para establecer una estrategia clara y viable que asegure la transformación de su desarrollo económico y social.

Una de las grandes metas u objetivos es satisfacer las grandes necesidades de transporte y vivienda de la población, lo cual juega un rol fundamental en el crecimiento económico y social del estado. Resulta necesario abordar el tema de manera integral para asegurar que la sustentabilidad y la equidad sean los ejes rectores que guíen las decisiones de política pública en el ámbito urbano.

También es importante replantear de manera congruente y estratégica las políticas públicas en materia de transporte y desarrollo urbano. Este replanteamiento ayudará a las autoridades en el cumplimiento de objetivos como mayor inclusión social, reducción de la desigualdad, desarrollo sustentable y la transformación a una economía baja en carbono.

Transporte de pasajeros federal

Este rubro del transporte se desarrolla con la finalidad de tener como referencia el comportamiento del servicio foráneo federal, es decir, el servicio que se presta en dos o más entidades federativas; además de comparar al estado con el nivel federal.

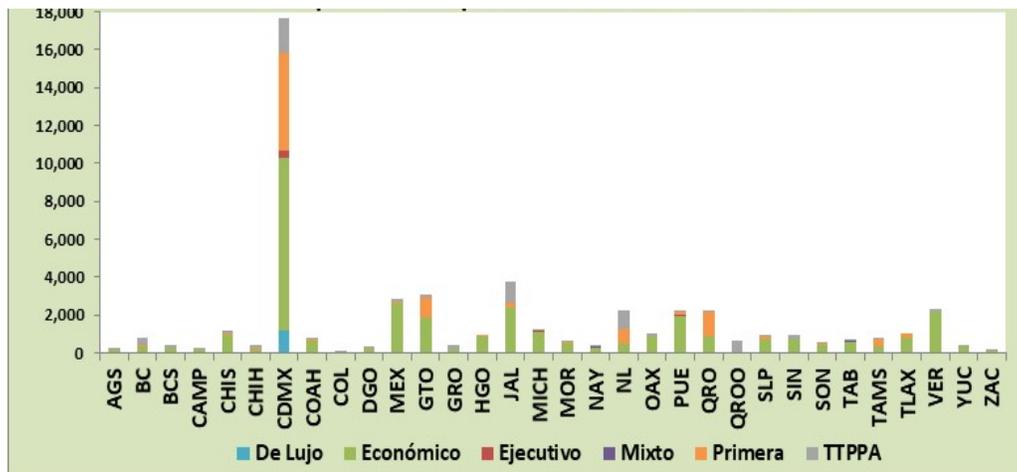
Tabla III.40. Nacional. Composición del parque vehicular del transporte de pasajeros, excepto el ferrocarril, según modalidad de servicio y entidad federativa, 2016

Entidad Federativa	De Lujo	Económico	Ejecutivo	Mixto	Primera	TTPPA	Total
Aguascalientes	0	187	0	0	0	61	248
Baja California	13	335	0	0	71	355	774
Baja California Sur	4	219	0	0	0	212	435
Campeche	0	157	0	0	0	62	219
Chiapas	21	891	0	4	119	148	1,183
Chihuahua	0	154	0	0	107	140	401
Ciudad de México	1,149	9,181	361	17	5,171	1,794	17,673
Coahuila	0	619	0	8	77	111	815
Colima	0	44	0	0	0	61	105
Durango	0	251	0	6	0	24	281
Estado de México	40	2,584	0	0	91	137	2,852
Guanajuato	0	1,873	0	3	1,053	128	3,057
Guerrero	2	182	0	10	18	206	418
Hidalgo	0	830	0	1	56	0	887
Jalisco	5	2,360	0	3	262	1,099	3,729
Michoacán	57	1,068	10	4	19	73	1,231
Morelos	0	493	0	0	97	14	604
Nayarit	0	294	0	1	0	20	315
Nuevo León	3	464	1	3	793	964	2,228
Oaxaca	0	854	0	1	43	118	1,016
Puebla	11	1,952	11	0	175	97	2,246
Querétaro	25	849	5	3	1,263	74	2,219
Quintana Roo	0	53	0	1	1	554	609
San Luis Potosí	24	678	14	9	144	50	919
Sinaloa	2	700	0	7	11	236	956
Sonora	0	402	0	0	76	104	582
Tabasco	0	597	0	3	1	133	734
Tamaulipas	0	316	2	3	381	116	818
Tlaxcala	0	769	0	1	240	0	1,010
Veracruz	0	2,136	0	3	31	109	2,279
Yucatán	7	305	0	0	27	32	371
Zacatecas	0	125	0	0	0	32	157
Total	1,363	31,922	404	91	10,327	7,264	51,371

* TTPPA: Transportación Terrestre de Pasajeros de y hacia Puertos y Aeropuertos

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Gráfica III.90. Nacional. Transporte terrestre de pasajeros, excepto ferrocarril, parque vehicular por modalidad de servicio y entidad federativa, 2016



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Tal y como se puede observar en los gráficos, el estado se encuentra en tercer lugar con relación a la composición del parque vehicular en esta modalidad.

Transporte turístico

Esta modalidad en el estado únicamente se considera en los municipios de Guanajuato, San Miguel de Allende, y León. Por lo anterior, es de suma importancia considerarlo en las zonas turísticas del estado, como son los pueblos mágicos de Dolores Hidalgo, Salvatierra, Yuriria, Jalpa de Cánovas, Mineral de Pozos, sin contar a Guanajuato y Allende debido a que cuentan con este servicio.

Transporte de personal

El servicio de personal es aquel que se utiliza por las empresas e industrias para transportar a los trabajadores de su hogar con destino a su lugar de trabajo y principalmente son las industrias que se ubican en los parques industriales dentro del estado las que lo brindan. Como dato importante a señalar de manera estimada, este servicio atiende a 289,131 usuarios en un día.

La seguridad vial y la inseguridad en el transporte

La seguridad vial

El transporte público es uno de los servicios que determinan la calidad de vida de una comunidad, por lo que debe representar bienestar en términos de seguridad, eficiencia y comodidad.

En una ciudad donde diariamente miles de personas utilizan algún medio de transporte es necesario contar con reglamentos y herramientas eficientes que garanticen los derechos de los usuarios del transporte público, principalmente en términos de seguridad.

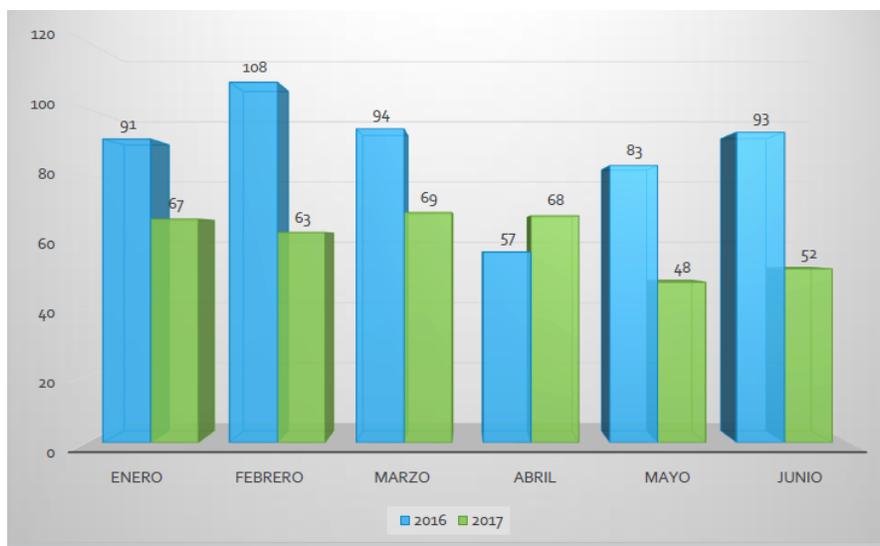
Hoy en día, la cara del transporte público, sobre todo el que se ofrece en autobuses y taxis, es de inseguridad, maltrato, incomodidad y obsolescencia de vehículos que significan un riesgo para el usuario del servicio.

La información del Departamento de Estadística del Servicio Médico Forense revela que las muertes por hechos de tránsito más comunes son los atropellamientos, los choques, las volcaduras y la caída de vehículos en movimiento, ocasionadas principalmente por las constantes violaciones al Reglamento de Tránsito y el excesivo número de unidades que circulan en las ciudades.

Uno de los motivos por los que la gente busca adquirir un vehículo particular es la inseguridad que se vive a bordo de las unidades de transporte público, independientemente de otras situaciones como el estatus.

A continuación, se muestran las cifras con relación a los accidentes en las carreteras estatales y federales del primer semestre del 2017.

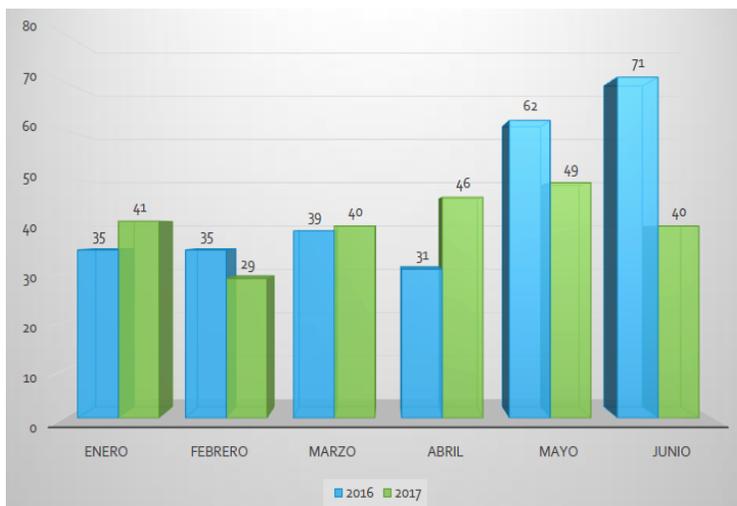
Gráfica III.91. Estatal. Accidentes en carreteras estatales, 2016-2017



Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

En la gráfica III.91 se puede observar que durante el primer semestre del 2017 y en comparación con el primer semestre del 2016, se ha tenido una baja en los accidentes en carreteras estatales. A continuación se muestran los datos de los accidentes en carreteras federales.

Gráfica III.92. Estatal. Accidentes en carreteras federales, 2017

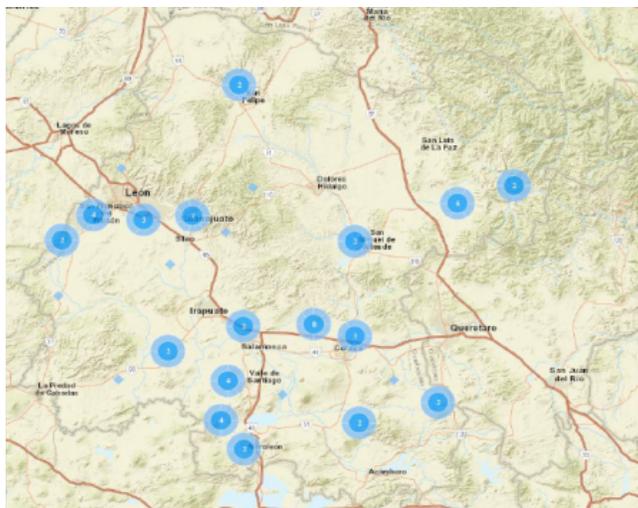


Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

Al igual que en el caso anterior, se muestran las cifras del primer semestre del 2017 y del año 2016, con la finalidad de comparar ambos datos. Se puede observar que los meses de febrero, mayo y junio bajaron las cifras para el año 2017; sin embargo, en los meses de enero, marzo y abril se elevaron igualmente ese mismo año.

A continuación, se presentan los puntos que se consideran áreas de accidentalidad para las carreteras estatales.

Mapa III.63. Estatal. Puntos de accidentes en carreteras estatales, 2017



Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

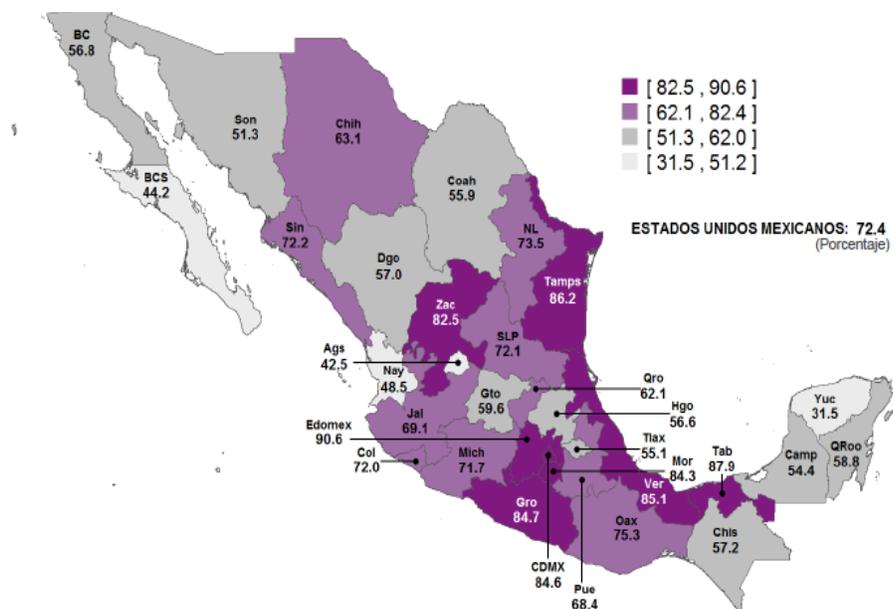
En contrapunto, en el mapa III.64 se muestran los puntos de accidentalidad en las carreteras federales.

en materia de prevención y acción no es sólo de las autoridades públicas, también son copartícipes las empresas prestadoras de servicio y los concesionarios.

Otro de los problemas que se ha generado en el estado, como en otras entidades, es la integración del servicio ejecutivo, el cual se brinda por medio de vehículos particulares mediante plataformas tecnológicas; esto permitió a las autoridades regularlo mediante la normativa y los estudios técnicos sobre la necesidad de este tipo de servicio en el estado. Sin embargo, con esta nueva modalidad han surgido casos violentos en otras entidades para el usuario, y en mayor medida para la mujer. Ante esta situación, la autoridad se encuentra en coordinación con la Secretaría de Seguridad del estado, para establecer protocolos que garanticen el uso de este servicio.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi, presentó la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción de la Seguridad Pública, ENVIPE, en el año 2016. El propósito de este instrumento de medición es generar información a nivel nacional, por entidad federativa y áreas metropolitanas seleccionadas sobre el fenómeno de la victimización delictiva durante 2015, así como la percepción social actual con respecto a la seguridad pública y el desempeño de las autoridades. Esto tiene el propósito de proveer información al público en general y generar elementos para la toma de decisiones de política pública en estas materias.

Mapa III.65. Nacional. Percepción sobre seguridad pública en México, 2016



¹ El dato actual corresponde al período marzo-abril de 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Tabla III.41. Nacional. Encuesta Nacional de Victimización y Percepción de Seguridad Pública, 2017

Delitos ocurridos por entidad federativa y tipo de delito, según aquellos que se declararon con mayor frecuencia 2016 Cuadro 4.3

Entidad Federativa Tipo de delito	Delitos ocurridos ¹	Delitos declarados con mayor frecuencia	
		Absolutos	Relativos
Guanajuato	1 287 997		
Robo o asalto en calle o transporte público ²		337 888	26.2
Extorsión		262 068	20.3
Robo parcial de vehículo ⁴		186 172	14.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Tabla III.42. Encuesta Nacional de Victimización y Percepción de Seguridad Pública, 2017

Población de 18 años y más por ciudades y/o áreas metropolitanas y las diez actividades cotidianas más frecuentes, según condición de haberla dejado de realizar por temor a ser víctima de algún delito 2016 Cuadro 8.9

Entidad federativa Áreas metropolitanas Actividad cotidiana	Condición de haber dejado de realizar la actividad ¹
	Relativos
Estados Unidos Mexicanos	
Permitir que sus hijos menores de edad salieran	70.5
Usar joyas	64.2
Salir de noche	51.0
Llevar dinero en efectivo	47.0
Llevar tarjeta de crédito o débito	38.2
Salir a caminar	33.5
Tomar taxi	32.4
Visitar parientes o amigos	31.8
Salir a comer	24.8
Ir al cine o al teatro	24.3
Ir al estadio	21.3
Viajar por carretera a otro estado o municipio	20.4
Usar transporte público	20.2
Frecuentar centros comerciales	16.8
Ir a la escuela	7.5
Guanajuato	
Área metropolitana de León	
Permitir que sus hijos menores de edad salieran	68.1
Usar joyas	67.6
Llevar dinero en efectivo	62.7
Salir de noche	57.0
Salir a caminar	43.2
Visitar parientes o amigos	33.3
Llevar tarjeta de crédito o débito	30.7
Tomar taxi	29.3
Salir a comer	22.8
Usar transporte público	19.8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

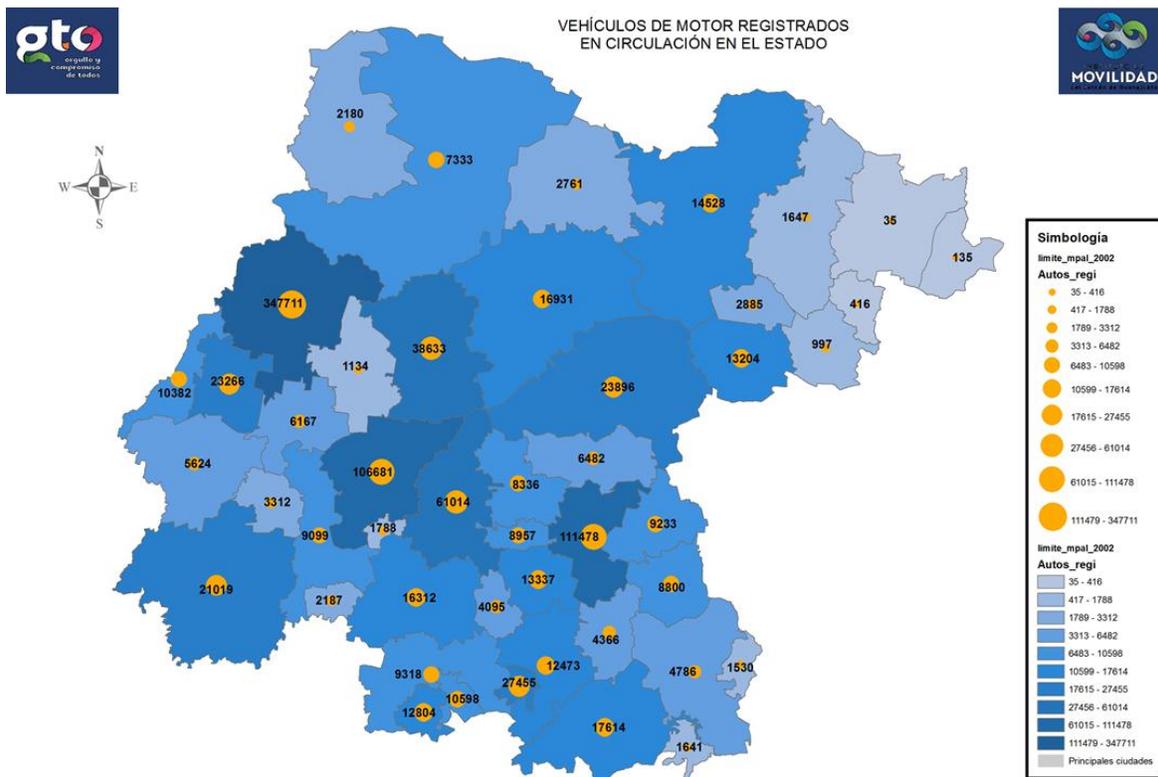
Principales resultados de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016

La Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública, ENVIPE, estima que existen 23.3 millones de víctimas de 18 años y más, lo cual representa una tasa de prevalencia delictiva de 28,202 víctimas por cada 100 mil habitantes durante 2015, cifra estadísticamente equivalente a las estimadas para 2013 y 2014.

Automóvil

El tema del automóvil en el estado de Guanajuato tiene un comportamiento muy similar al de muchas ciudades: debido a su crecimiento exponencial en los últimos años, y al igual que con la adquisición o uso de motocicletas, está generando conflictos de tránsito. Para evaluar la situación cuantitativa en el estado de Guanajuato se presenta el siguiente mapa en donde se muestra el número de automóviles por municipio.

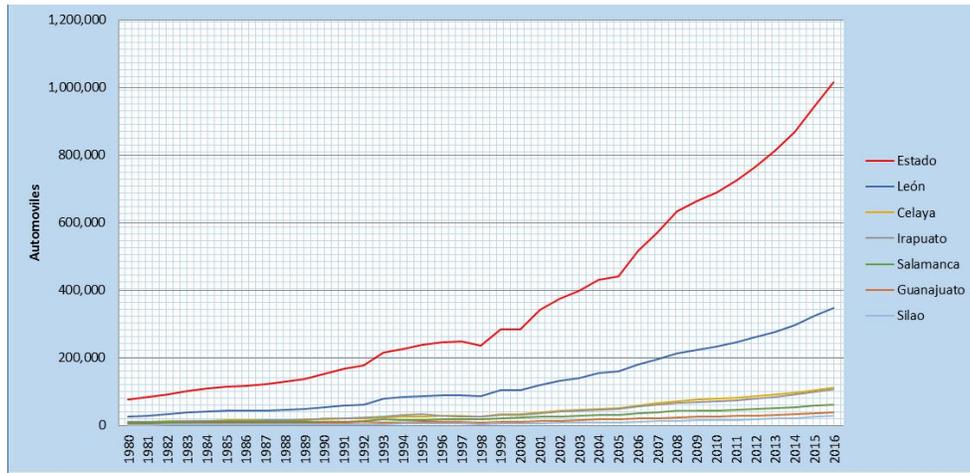
Mapa III.66. Estatal. Automóviles registrados en el estado de Guanajuato, 2016



Fuente: Instituto de Movilidad del Estado de Guanajuato con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

De acuerdo con el crecimiento del uso del automóvil que se ha venido dando en el estado, se pueden apreciar estos datos en la gráfica III.93.

Gráfica III.93. Estatal. Datos del registro de automóviles en el estado, 1980-2016

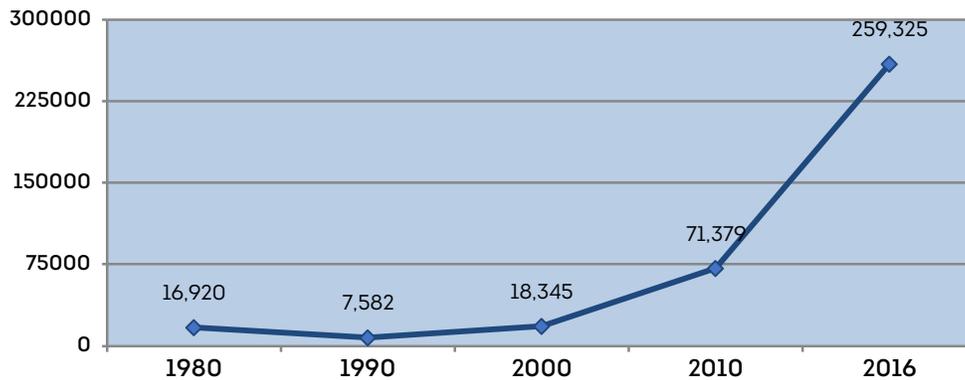


Fuente Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En la gráfica se puede observar cómo el crecimiento tiene un comportamiento exponencial aproximadamente desde el año 2000; al compararlo con el crecimiento poblacional se puede decir que no están creciendo al mismo ritmo, dado que la población crece en menor medida que el número de automóviles.

Igualmente es importante mostrar de manera cuantitativa la información referente a las motocicletas en el estado, dado que este tipo de vehículo también está teniendo un crecimiento exponencial desde el año 2000.

Gráfica III.94. Estatal. Datos del registro de motocicletas en el estado, 1980-2016



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

La red vial y los estacionamientos

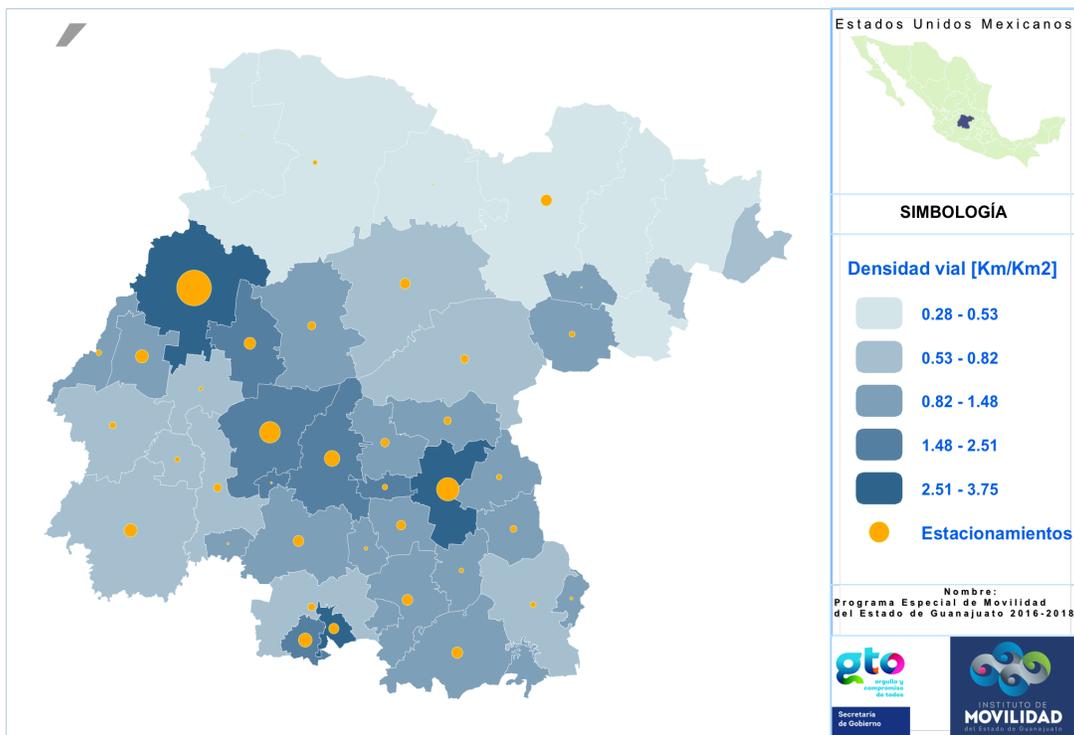
Guanajuato cuenta con poco más de 18 mil kilómetros de red vial principal, en total; además, se calcula una extensión de 12 mil 705 kilómetros de calles urbanas, esto resulta en una densidad vial media estatal de 1.2 km por cada kilómetro cuadrado existente en la entidad. El municipio con menor densidad vial es Ocampo

con 0.28 km/km²; mientras que el municipio de León aventaja con 3.7 kilómetros viales por cada kilómetro cuadrado con que cuenta (1,027.11 km²).

El mayor número de estacionamientos se encuentra a lo largo de los municipios centrales, sobre el corredor industrial de la carretera 45; más estacionamientos implica más automóviles con movilidad motorizada individual, para contrarrestar dicha problemática, el Programa Estatal de Movilidad, PEM, enuncia las principales líneas estratégicas, como la de encausar los actuales sistemas de transporte hacia la MS, para que ayude a desincentivar el uso del automóvil, utilizando los espacios públicos con eficiencia, de acuerdo con las necesidades de los grupos (la sociedad) y no de los sectores individuales como los automovilistas.

En el mapa III.67 se ilustra la densidad vial municipal y la cantidad de estacionamientos existentes en cada uno de los 46 municipios con que cuenta Guanajuato.

Mapa III.67. Estatal. Densidad vial por municipio, 2016



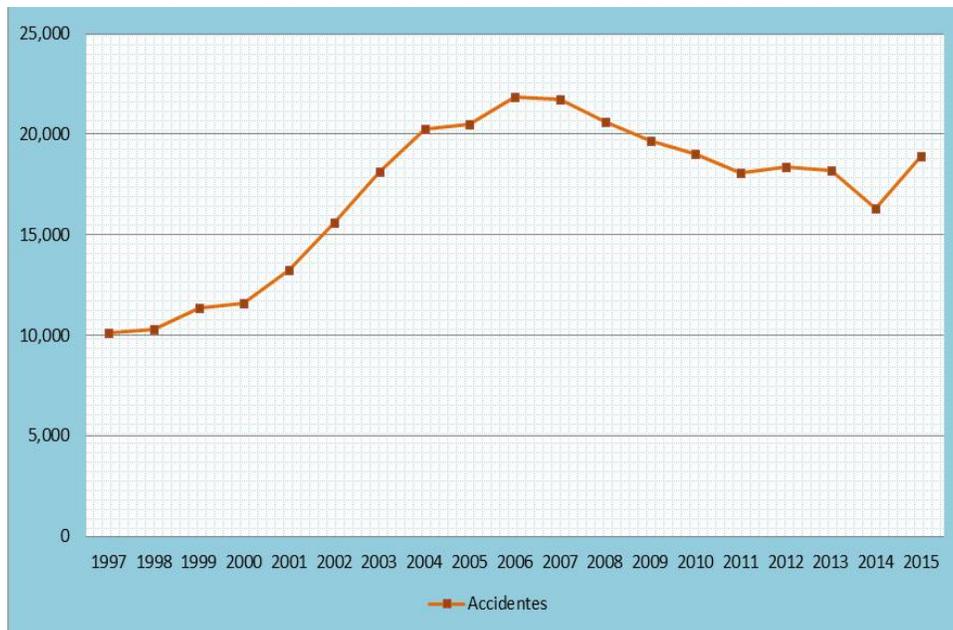
Fuente: Con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Instituto Mexicano del Transporte y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes: Red nacional de caminos.

Es notoria la insuficiencia vial que sufren los municipios del norte de la entidad, siete de los cuales, cuentan con apenas una densidad vial media del orden de 410 metros por kilómetro cuadrado municipal.

Accidentes

Con relación al tema de los accidentes se presenta la siguiente gráfica, en la cual se puede observar el comportamiento a nivel estatal e inclusive este indicador tiende a ir a la baja. Es importante mencionar que al aumentar el número de vehículos podría considerarse que también se incrementa el número de accidentes; no obstante, esto no se refleja en los datos cuantitativos.

Gráfica III.95. Estatal. Historial de accidentes en el estado, 1997-2015



Fuente Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Transporte de carga

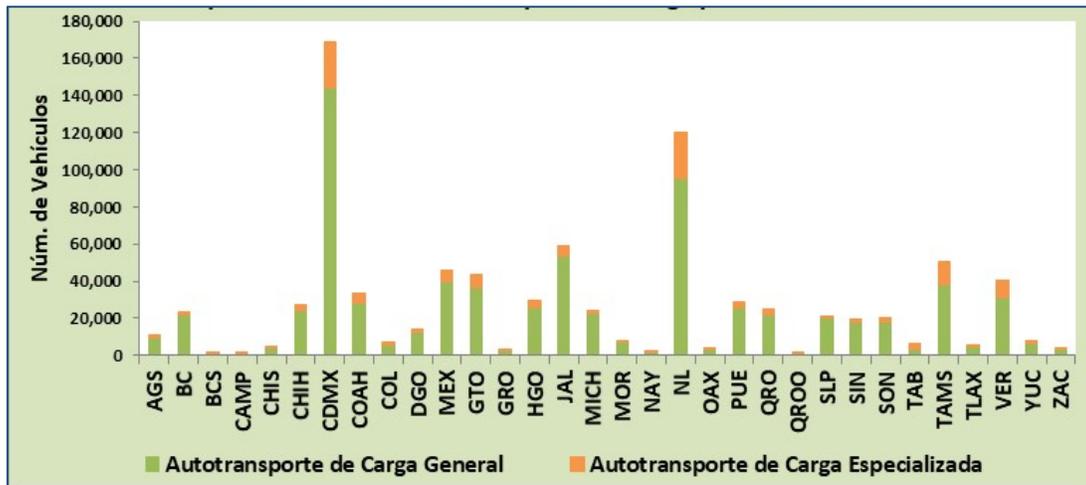
Con la finalidad de tener un panorama de la situación del transporte de carga a nivel federal, se presentan los siguientes datos estadísticos, los cuales son presentados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, con información del año 2016. En estas cifras se puede observar que el estado de Guanajuato se encuentra en el sexto lugar en comparación con las otras entidades; con lo cual se puede concluir que la ubicación privilegiada del estado permite tener un intercambio de flujo vehicular pesado, para atender las necesidades de las plantas industriales localizadas en la zona del Bajío.

Tabla III.43. Nacional. Parque vehicular del transporte de carga federal, composición de las unidades vehiculares del autotransporte de carga por clase de servicio y entidad federativa, 2016

Entidad Federativa	Autotransporte de Carga General	Autotransporte de Carga Especializada	Total
Aguascalientes	9,649	1,689	11,338
Baja California	21,631	1,555	23,186
Baja California Sur	1,328	493	1,821
Campeche	1,146	545	1,691
Chiapas	4,286	952	5,238
Chihuahua	23,896	3,653	27,549
Ciudad de México	143,720	25,230	168,950
Coahuila	28,160	5,335	33,495
Colima	5,812	1,461	7,273
Durango	12,627	1,815	14,442
Estado de México	39,961	5,552	45,513
Guanajuato	36,538	6,865	43,403
Guerrero	2,404	690	3,094
Hidalgo	26,011	3,925	29,936
Jalisco	53,220	5,482	58,702
Michoacán	22,673	1,787	24,460
Morelos	7,096	920	8,016
Nayarit	1,663	265	1,928
Nuevo León	95,220	24,878	120,098
Oaxaca	3,260	879	4,139
Puebla	26,029	2,524	28,553
Querétaro	22,139	3,229	25,368
Quintana Roo	1,273	435	1,708
San Luis Potosí	20,040	1,437	21,477
Sinaloa	17,868	1,673	19,541
Sonora	17,786	2,253	20,039
Tabasco	3,465	2,846	6,311
Tamaulipas	38,098	12,160	50,258
Tlaxcala	4,727	381	5,108
Veracruz	31,385	8,790	40,175
Yucatán	6,675	1,275	7,950
Zacatecas	3,559	516	4,075
Total	733,345	131,490	864,835

Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Gráfica III.96. Nacional. Parque vehicular del autotrasporte de carga por clase de servicio, 2016



Fuente: Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del estado de Guanajuato, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En la gráfica III.96 se observa de manera más clara el parque vehicular utilizado para la carga a nivel federal en donde Guanajuato, tal y como se comentó anteriormente, ocupa el sexto lugar.

En la problemática general de la distribución de mercancías en Guanajuato destacan los constantes atascos en el flujo vehicular en horas pico de la mañana, tarde y noche, especialmente en áreas urbanas y en las entradas y salidas de las mismas, afectando la accesibilidad, la movilidad y la vivencia en las ciudades.

Además, la actividad de distribución de mercancías se realiza mediante vehículos no convencionales para tal efecto: motocicletas, autos particulares, taxis, y en algunos casos bicicletas. Enseguida se enumeran las constantes externalidades negativas derivadas de los problemas generales del transporte urbano de mercancías: la congestión vial, la contaminación ambiental, visual y acústica, y los accidentes.

Congestión vial

- Aumentan los tiempos perdidos en el tránsito por unidad de carga.
- Aumenta el costo por tiempo trascurrido en el tránsito y por volumen transportado.
- Ineficiencia del tránsito urbano en comparación con las carreteras principales.
- Disminución de la productividad por unidad de carga.
- Mayor costo de venta, por tiempo perdido en tránsito.

Contaminación ambiental, visual y acústica

- Mayor costo en el recorrido y mayor efecto ambiental por emisiones contaminantes.

- Aumenta la contaminación visual al utilizar vehículos de reparto de grandes dimensiones y capacidad.
- Aumenta el impacto ambiental al utilizar unidades de reparto de menores dimensiones y capacidad.

Accidentes

- Ineficiencia en los mecanismos que aseguren la capacitación y cultura vial de los conductores que garanticen seguridad a otros involucrados en el tránsito urbano, especialmente peatones y ciclistas.

Algunas recomendaciones propuestas como políticas públicas para mejorar la movilidad del transporte urbano de mercancías son:

- Establecer zonas de carga y descarga, priorizando el flujo vial.
- Utilizar las tecnologías de la información para la gestión del reparto de mercancías en zonas urbanas.
- Implementar ciudades de transporte de carga como los centros de consolidación compartidos.
- Implementar y regular corredores y horarios de tránsito para el transporte de carga (evaluar opciones para la circulación de vehículos pesados en horas pico, a fin de reducir los niveles de congestión y contaminación).
- Recomendar la distribución de mercancías, considerando estándares de seguridad en cuanto a pesos y dimensiones de las unidades (favorecer el uso de camiones de mayor capacidad y la mejor maniobrabilidad posible, tomando en cuenta la eficiencia de los vehículos).
- Diseñar esquemas de capacitación y certificación a conductores.
- Implementar esquemas de financiamiento para renovar la flota del transporte de mercancías.

Problemática general en los municipios

Los municipios del estado de Guanajuato señalan que tienen una carencia de infraestructura vial, tanto para peatones (banquetas), ciclistas y vehículos motorizados; esta problemática aumenta a medida que sus manchas urbanas son pequeñas en relación con el municipio dominante, León, Guanajuato.

Por otra parte, son seis municipios (Doctor Mora, Victoria, Tierra Blanca, Santa Catarina, Atarjea y Xichú), que agravan su problemática de movilidad en transporte público, principalmente porque en ocasiones se ofrece el servicio de transporte intermunicipal de manera paulatina, con una ruta y con un autobús durante todo el día.

Los viajes de transporte intermunicipal, entre las zonas urbanas y sus periferias se realizan en una vuelta principalmente: por la mañana salen de la periferia para llegar a la cabecera municipal, a mediodía regresan a donde iniciaron sus viajes, para reanudar el servicio hasta el día siguiente; además, el servicio que se presta es discontinuo a lo largo de la semana, es decir, tres días entre semana y un día del fin de semana, motivados por la baja demanda que se encuentra en las zonas que atraviesan sus derroteros.

Finalmente se enlistan las principales problemáticas en materia de movilidad e infraestructura urbana por municipio, con base en información proporcionada por ellos.

Atarjea

- Mínima cobertura en localidades, el servicio de transporte no abarca todas las localidades del municipio.
- Nula infraestructura en paraderos establecidos, dentro de la cabecera municipal como en las principales vialidades.

Acámbaro

- Mínima cobertura en localidades, el servicio de transporte no abarca todas las localidades del municipio.
- Nula infraestructura en paraderos establecidos, dentro de la cabecera municipal como en las principales vialidades.

Apaseo el Alto

- Sin acondicionamiento de calles para consolidar la estructura vial.
- Sistemas de transporte urbano y suburbano obsoletos en su operación y eficiencia.

Apaseo el Grande

- Ineficiencia en el servicio y tránsito de las diferentes modalidades del transporte público y privado, en los centros de población por las características de su red vial.
- Ocho de las localidades del municipio carecen del servicio de transporte público; los habitantes de las zonas afectadas deben trasladarse a comunidades vecinas para abordar el autobús y llegar a la cabecera municipal, lo que incide directa y negativamente en la economía de la población del municipio.

Celaya

- Infraestructura y mantenimiento en los anillos centrales, de manera parcial, sólo se han realizado los cuerpos de circulación central, careciendo en muchos tramos de guarniciones, banquetas, alumbrado y drenaje pluvial.
- Se requieren de fuertes inversiones encaminadas a aumentar sus niveles de servicio y también se necesita liberar y resguardar el derecho de las vialidades para el establecimiento de calles laterales de baja velocidad.
- Mínimo acondicionamiento de zonas de baja velocidad.

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

- 80% de la infraestructura de paradas no cuenta con señalamientos, es decir, sólo 19% cuenta con algún tipo de señalamiento.
- Existen fuertes demoras en los traslados de los actuales sistemas de transporte público, principalmente por el mal estado de los caminos en general.
- Las redes de movilidad se encuentran al borde de su capacidad de servicio, asimismo, son insuficientes y su cobertura no alcanza a todas las zonas de la actual mancha urbana ni al total de las localidades con que cuenta el municipio.
- El municipio no cuenta con centros de transferencia modal que faciliten la movilidad integral requerida por los viajeros.
- Los caminos que conectan a las comunidades rurales con la cabecera municipal y los principales núcleos poblacionales cercanos a ellas son de terracería.

Comonfort

- Los caminos que conectan las localidades lejanas con el centro de la población, en su mayoría son de terracería.
- El servicio de transporte va de regular a malo porque no se cuenta con la oferta necesaria de unidades para prestar el servicio con mejores niveles de eficiencia.
- Se carece de una terminal de autobuses dentro del municipio que minimice los tiempos de traslado de los habitantes a sus destinos.
- Las vialidades primarias no mantienen una continuidad en la dirección y se complica el flujo vehicular, causando conflictos viales en determinadas zonas del centro de población.
- Las vialidades locales en su mayoría son de terracería, lo cual, complica el acceso a las colonias, incluso a los peatones ya que no cuenta con banquetas ni andadores para la movilidad no motorizada.
- A pesar de que existen numerosos usuarios de la bicicleta, falta infraestructura dedicada a ese modo de transporte; en algunas vialidades como el Boulevard Juan Aldama se han generado brechas hechas por los propios ciclistas por su continuo tránsito, sin embargo, se carece de los debidos señalamientos para su protección.
- Asimismo, no se tiene suficiente infraestructura para el acceso de las personas con discapacidad.

Coroneo

- La carretera federal y estatal se convierte en un problema de movilidad cuando esa vía atraviesa la cabecera municipal.

- El transporte público se ve obligado a pararse en el arroyo vehicular porque no se cuenta con paradas o acotamientos establecidos y bien definidos (señalamientos).
- Los caminos de acceso a las localidades del municipio están pavimentados con asfalto y/o empedrados, pero dentro de las localidades no se cuenta con pavimentos, debido principalmente, a la dispersión de su población.
- Se cuenta con transporte para algunas localidades, pero la frecuencia de paso de las unidades que prestan el servicio es mucho mayor a la que demandan los usuarios del sistema en cuestión.
- La cabecera municipal, no cuenta con transporte urbano, sólo prestan el servicio las unidades de transporte intermunicipal.

Cortazar

- En las localidades que se encontró alguna parada de autobuses se refiere a un espacio en particular para que se estacione el transporte. Aquellas en las cuales se señaló que no existe, sí pasa el autobús, pero a pie de carretera y no entra precisamente a la comunidad, sólo son camiones de paso y estas unidades tienen un intervalo de paso de 20 minutos, aproximadamente.
- En general, la percepción de los habitantes es que el servicio es suficiente, mas no el más adecuado y los camiones tienen muy diversos estados de conservación.

Dolores Hidalgo

- La mayoría de las vías de comunicación con que cuenta el municipio carecen de señalética, lo cual limita la identificación de rutas y traslados, especialmente para los visitantes de la zona.
- En materia de pavimentos, debe mencionarse que existen diferencias importantes entre la cabecera municipal y las localidades rurales, ya que mientras en el primer caso casi todas las vialidades están pavimentadas con algún tipo de recubrimiento en buenas y regulares condiciones, en el resto de las localidades se tienen terracerías y algunos empedrados de regulares a malas condiciones.
- Las rutas suburbanas que conectan a las localidades sólo prestan el servicio con un autobús.
- La mayor parte de las vías tienen menos de 10 metros, con dos carriles y uno se utiliza como estacionamiento, generando una circulación lenta y caótica.
- La sección de la vía limita las operaciones de ascenso y descenso de pasajeros, lo que obstaculiza la circulación vehicular.
- La central de autobuses urbanos también propicia congestionamiento en las vías locales, donde se genera un gran movimiento vial y peatonal, con riesgo para los transeúntes.

Doctor Mora

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

- Solo existe una ruta de transporte que va desde Victoria a San José Iturbide y hace parada en Doctor Mora.
- El municipio no cuenta con servicio de transporte público-urbano.

Irapuato

- No se tiene una jerarquización de la traza vial y continuidad de la misma.
- Se considera que el municipio se encuentra en condiciones aceptables en cuanto a la existencia de caminos que comunican a las diferentes localidades, debiendo implementar acciones de mejoramiento y mantenimiento de la red, así como el de construir los caminos en donde actualmente existen brechas.

Jaral

- Falta de conectividad hacia la cabecera municipal: es más accesible ir a localidades importantes de los municipios colindantes que remitirse a la cabecera municipal.
- La zona en donde está ubicada la central de autobuses presenta problemas de tipo vial con los consecuentes impactos ambientales, tales como altos niveles de ruidos, humos y contaminación visual.
- Los conflictos de tipo vial se aprecian en los ingresos y salidas de los autobuses, ya que la vinculación con la vialidad regional no es directa, lo cual hace demasiado problemático el paso del transporte por las calles de la ciudad.

Jerécuaro

- Anchos de corona inadecuados.
- Falta de mantenimiento en vialidades de empedrado y terracería.
- Ausencia de mecanismos de control que sumen eficiencia al servicio de transporte hacia las áreas rurales y periféricas de la ciudad.
- Riesgos a la población por falta de atención para el establecimiento físico de paradas y señalamientos adecuados, principalmente en la carretera libre.
- Problemática constante en el entronque de vialidades locales con la conexión de la carretera libre.

Juventino Rosas

- La señalización de vialidades está limitada a algunas vialidades primarias y algunas secundarias, por lo que resultan insuficientes y ocasionan conflictos.
- Asimismo, el sentido de las vialidades tampoco se encuentra bien definido.
- Los puntos de conflicto se presentan por el ancho de la vialidad, la cantidad de flujo vehicular y la falta de señalización.

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

- Debido a esta limitada capacidad de transporte y al contar con una única estación central de autobuses para todo el municipio, se identifica este tipo de infraestructura con un déficit, ya que en función de la población proyectada no llega a ser suficiente para atender la demanda de la población.

León

- El tránsito es muy pesado en la ciudad de León.
- Falta mantenimiento en los autobuses que prestan el servicio de transporte público colectivo.
- La accesibilidad en las periferias es difícil por el tipo de condiciones topográficas.
- Los fraccionamientos son cerrados, fragmentados y segregan a la sociedad.
- Los puntos de salida de León hacia Silao, San Francisco, Cuerámara y Lagos de Moreno presentan saturación en el movimiento de sus flujos vehiculares. En especial la salida a Silao en el Boulevard Aeropuerto tiene, prácticamente todos los días, graves problemas de congestionamiento y un creciente índice de accidentes.

Moroleón

- Las unidades rebasan la demanda de transporte público.
- Las unidades se encuentran en deterioro.
- Es necesario la reestructuración de rutas.

Ocampo

- Falta transporte público en aproximadamente 60% de las localidades, fuera de la cabecera municipal.
- El transporte foráneo (Flecha Amarilla) no pasa con regularidad a la cabecera municipal, sólo se detiene cuando trae pasaje que se dirige a ésta.
- Algunas calles de la cabecera municipal son muy angostas para soportar la circulación en doble sentido, provocando embotellamientos, o bien, no hay continuidad en el sentido de la circulación vehicular.
- No existen ciclovías para la circulación de bicicletas, éstas transitan por las vialidades normales de la cabecera municipal.
- Los taxis son el principal medio de transporte en el centro de población, y por lo general se considera que alcanzan una buena cobertura; sin embargo, los lugares donde se ubican las bases no son adecuados, ya que actualmente se ubican sobre la vía pública y generan conflictos viales.

Pénjamo

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

- La movilidad en el municipio, tanto del servicio urbano como del suburbano, se puede considerar como adecuado, y existen áreas de oportunidad para mejorarlo.
- Representantes de diversas comunidades de la zona manifiestan la suficiencia del servicio, pero con algunas deficiencias en horarios de entrada y salida de trabajo y escuela.

Romita

- La comunicación con las comunidades del municipio se da a través de caminos de terracería, principalmente el tránsito pesado en la zona centro.
- La zona del Jardín Principal junto con el edificio de la presidencia, la parroquia y la gran cantidad de comercio establecido que se ubica alrededor de esta zona, origina gran cantidad de tráfico peatonal y ciclistas que ocasionan, a su vez, riesgos de accidentes por atropellamiento, debido a la falta de señalización, ciclistas, vialidades peatonales, concientización de la ciudadanía, regulación del tránsito, entre otros factores.
- La mayoría de la gente que utiliza la bicicleta tiene como finalidad desplazarse a su centro de trabajo, pues al no existir el transporte urbano en la ciudad, la población subsana por este medio la carencia de este servicio, además de desplazarse de las colonias y fraccionamientos hacia la zona centro.
- Con relación a la vialidad y transporte, deberá darse el acondicionamiento de calles para consolidar la estructura vial, y deberán modernizarse los sistemas de transporte urbano y suburbano.

Salamanca

- El transporte público es calificado como deficiente, es necesario modernizar las unidades y adecuarlas al tamaño y uso de la ciudad, es necesario capacitar a los choferes, ampliar el horario de servicio y reordenar las rutas ya que la cobertura si bien llega a la mayoría de la mancha urbana, no es la necesaria.
- Los taxis son calificados como buenos, debido a que sus choferes, se encuentran regulados y capacitados.
- Existe una ciclovía en la calle Insurgentes, sin embargo, la ciudad tiene potencial para formar una red de ciclista más completa con mobiliario adecuado.
- Los ciudadanos califican a Salamanca como un lugar fácil de transitar en bicicleta.
- Existe una calle peatonal muy transitada en el centro de la ciudad, y también se cuenta con el potencial para generar más calles peatonales, las personas dijeron disfrutarla y los funcionarios identificaron la necesidad de ampliar la red peatonal.
- La conectividad norte-sur es escasa, lo cual genera congestiones viales, los principales nodos de conflicto se encuentran en el centro de la ciudad, fenómeno relacionado con la tercerización del mismo.
- En general hace falta promover la cultura vial tanto en automovilistas como en el transporte público, los ciclistas y los peatones.

- Se identificó que existen problemas de tránsito vehicular por la falta de un programa de movilidad integral. Los habitantes enfatizaron propuestas en torno a proyectos, mientras que los funcionarios enfatizaron las oportunidades en programas.

San Diego de la Unión

- Disminución considerable los sábados, donde prácticamente se reduce sólo a una la ruta que brinda el servicio entre las localidades de San Franco, San Juan Pan de Arriba y San Diego de la Unión, para el día domingo se recupera un poco el servicio, destinando cuatro unidades para el servicio, pero su cobertura se limita a localidades centrales del municipio.
- Las unidades que prestan el servicio tienen en promedio 15 años de antigüedad.
- Las localidades de las zonas suroriente, centro sur y norte dificultan la movilidad de los habitantes a la cabecera municipal, a los centros de trabajo, de educación y de salud, derecho fundamental que se debe atender en el corto plazo para impulsar el desarrollo de esta parte del municipio.

San Felipe

- Las vialidades locales de la cabecera son utilizadas como ciclovías, ya que actualmente se carece de una red vial ciclista o carriles exclusivos para las bicicletas.

San Francisco del Rincón

- El transporte suburbano sólo cubre una pequeña parte de la demanda de viajes de las zonas rurales a la cabecera, esto ha originado un mayor uso de vehículos particulares.
- El transporte suburbano tiene pocas frecuencias y problemas con las rutas urbanas, además no cuenta con infraestructura para el usuario.
- El transporte urbano tiene infraestructura deficiente, unidades en mal estado, no hay terminales, la cobertura es de 52% del área urbana, y hay sobrepeso de rutas y falta de señalamiento para los usuarios.

San José Iturbide

- En el área urbana, falta por cubrir 35% del servicio de transporte público.

San Luis de la Paz

- La mayoría de las localidades cuenta con transporte suburbano.
- El transporte urbano cubre gran parte de la cabecera, sólo quedan seis colonias sin cobertura.

San Miguel de Allende

- Existe tránsito pesado en la zona centro.

- Falta cobertura en todas las localidades.
- Circuitos de carreteras.
- La competencia por la vialidad de la ciudad entre el transporte público y el individual tiene como uno de los principales problemas la invasión de vehículos particulares en las paradas establecidas, situación que se agrava particularmente en la zona centro.
- Adicionalmente, el paso de las rutas tanto urbanas como suburbanas acentúan los conflictos viales de la zona, ampliados por el gran número de paradas urbanas (18 dentro del Centro Histórico), que en ocasiones se hace de manzana a manzana.
- Resulta importante destacar que, al no existir circuitos internos entre carreteras, no es posible abarcar una buena parte del territorio.

Santa Catarina

- Sólo se cuenta con una ruta de transporte intermunicipal que viene de Atarjea-San José Iturbide y pasa por Santa Catarina, el servicio es deficiente.
- No se cuenta con transporte urbano.

Silao

- En lo que respecta a la red ciclista, ésta es casi nula; las pocas ciclistas existentes corresponden a tramos cortos y aislados, y sus problemas son su deterioro y subutilización.
- Para el caso de una red peatonal, se puede decir que no existe, pues aunque es un hecho la existencia de banquetas en la mayoría de las calles, la conformación de una red peatonal queda imposibilitada ante la obstrucción y la carencia de condiciones físicas.
- Una vez analizada la red vial y de movilidad en la ciudad queda comprobado que las problemáticas viales de la ciudad son el resultado de la concentración de servicios e infraestructuras en las principales arterias de la ciudad (comercios, transporte, servicios, etcétera), lo que ha generado fuertes conflictos viales, sociales ante el dinamismo de atracción y expulsión de las capacidades físicas de las vías primarias.

Tarandacua

- En la cabecera municipal, por su tamaño, no existe transporte público, sólo el sistema de taxis; el servicio de transporte municipal se realiza mediante microbuses, y camionetas tipo van que dan servicio a las localidades, y se cuenta con cuatro rutas.

Tierra Blanca

- Existen dos rutas de autobuses intermunicipales, pero la frecuencia de paso varía demasiado.

- En la cabecera municipal, las vías no cumplen con las especificaciones definidas en el Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato, CTEMG, relativas a las dimensiones de sección de las mismas, para ser consideradas carreteras.
- El principal problema es la falta de alternativas de transporte al vehículo privado y la falta general de estacionamiento, que suele ser sobre la vía pública, afectando las estrechas vialidades y el tránsito en general.
- No existen aceras para los peatones y dada la topografía es evidente la falta de alternativas como las escaleras y/o rampas con pasamanos para las zonas con fuerte pendiente.
- La traza urbana carece de continuidad en sus vialidades, carriles para bicicletas y otros equipamientos de movilidad y de seguridad para ella.
- Falta de infraestructura para el transporte.
- Existe un solo sitio de taxis que dan servicio en la propia cabecera municipal y a diversas localidades. La base del sitio de taxis está sobre el estrecho acotamiento de la carretera, prácticamente frente al espacio utilizado como paradero de transporte público.

Uriangato

- No existe una estructura definida en cuanto a jerarquización de vías primarias y secundarias.
- Carencia de señalamientos informativos de destinos, de tipo restrictivo como áreas de estacionamientos, velocidad permitida, preferencias, altos, vueltas continuas, sentidos y cambios de los mismos, falta de semáforos en cruces conflictivos.
- Falta de estacionamientos en áreas centrales.
- La problemática vial se manifiesta principalmente en la vialidad que cruza toda el área urbana, esta situación se ha acentuado debido a la intensa actividad comercial, la cual conlleva un incremento de tráfico vehicular y peatonal, ocasionando embotellamientos, por falta de estacionamientos, carga y descarga de productos, así como por la gran cantidad de peatones que recorren estas zonas, además de que las banquetas son invadidas por el comercio, con el consecuente riesgo de provocar accidentes graves.

Valle de Santiago

- El centro de la ciudad tiene conflictos viales debido a la saturación de calles por exceso de vehículos, la lentitud en la circulación, la falta de estacionamientos, el exceso de humos y ruidos, y el incremento en accidentes de tránsito terrestre.

Victoria

- Existe una ruta de transporte que va de Victoria a San José Iturbide.

Xichú

- Existe una única ruta de transporte público, que comunica la cabecera de Xichú con la cabecera municipal de San Luis de la Paz. Ésta es operada por la compañía Flecha Amarilla y realiza el trayecto directamente a la cabecera municipal, sin pasar por ninguna otra localidad importante.
- El municipio no cuenta con transporte público-urbano.

Yuriria

- El análisis del sitio arrojó que el uso de la bicicleta es un medio común de transporte, sin embargo, el sistema vial del municipio no cuenta con la infraestructura específica en ciclovías para la circulación de las mismas.
- La movilidad peatonal es un excelente referente de la ciudad, ya que abona al mejoramiento de la salud, al esparcimiento, y de igual manera, a una ciudad más humana.
- La circulación de las rutas de transporte del centro de población se concentra en su vialidad principal, 5 de Mayo y Miguel Hidalgo, esto abona a la saturación vial en ese tramo de la zona centro.

De acuerdo con los temas antes descritos, se puede señalar que las estructuras institucionales para el transporte son débiles y con personal inadecuado, la necesidad de integrar políticas dentro del sector del transporte, y entre éste y otros aspectos del desarrollo urbano, requiere del desarrollo de instituciones que minimicen los impedimentos jurisdiccionales y funcionales para la integración de políticas y que permitan la extensión del papel del sector privado dentro de una estrategia integrada.

Con relación a la situación que se tiene con los componentes de la Jerarquía de la Movilidad, se establece que el estado de Guanajuato ha experimentado un fuerte crecimiento de la población urbana de sus ciudades, al igual que a nivel nacional. El crecimiento de las ciudades ha estado asociado a una serie de problemas entre las que destacan no sólo las necesidades de traslado de millones de personas, sino la consecuente utilización de una gran cantidad de recursos para atender dicha movilidad. Entre esos recursos están no solo las altas inversiones en infraestructura y vehículos o el consumo de crecientes cantidades de energéticos, sino también el tiempo, la salud y la vida de las personas.

En síntesis, la problemática del tema de la movilidad de los habitantes de cada uno de los municipios del estado se concentra en la falta de planeación en el desarrollo urbano de sus ciudades debido, entre otros factores, al crecimiento poblacional y por ende al urbano, el cual se encuentra sustentado en el uso intensivo y extensivo del suelo urbano y los automóviles particulares; asimismo, está compuesto por una red de transporte público con bajos niveles de servicio, lo que se refleja en los tiempos de recorrido del viaje, los costos sociales, los costos energéticos, la cantidad de transbordos, las demoras, la incomodidad, la seguridad y una severa contaminación ambiental.

Otra de las realidades es que peatones, ciclistas y usuarios del transporte público no habían sido considerados en las políticas públicas de los programas gubernamentales, por lo que sistemáticamente han sido discriminados, en toda planeación. Por ello, es necesario incorporar al peatón, los ciclistas y los usuarios del transporte público como ejes de la política de transporte, ya que en la medida que se incluyan las necesidades e infraestructura peatonales, ciclistas y se aliente un transporte público eficiente y seguro, se aumentará la calidad de vida en las ciudades dentro del estado.

Sin embargo, como se señaló anteriormente, dentro del desarrollo urbano, el crecimiento del sistema de transporte público no deriva de un proceso integral de planeación y programación del servicio, por lo que éste es desordenado, ocasionando un mal funcionamiento del sistema de transporte público destacando la invasión y saturación de rutas, la irregularidad en el servicio, la falta de capacitación en los operadores, el parque vehicular obsoleto y las constantes violaciones a la normativa. Es importante mencionar que el municipio de León ha venido trabajando desde años anteriores en el tema de la movilidad urbana, realzando una reestructuración del servicio público de transporte de pasajeros en la modalidad de urbano y suburbano, y creando un sistema integrado que permite a los usuarios una mejora en sus conexiones con diferentes zonas dentro de la misma ciudad.

Ahora bien, con excepción del municipio de León, se puede señalar que en el resto de los municipios la vulnerabilidad de los usuarios del transporte público es latente y ésta también se extiende hacia los peatones y hacia las personas que deciden utilizar otros tipos de movilidad como los ciclistas.

El tema preocupante para toda ciudad mexicana, incluyendo al estado de Guanajuato, es que el crecimiento de la cantidad de vehículos en circulación es de tal magnitud, que rebasa incluso al propio crecimiento de la población. Como consecuencia obvia, la motorización de la vida económica y social del país (medida en la cantidad de vehículos en circulación por cada habitante) tiene un notable avance, sobre todo en los años recientes. Ello ha ocasionado las actuales condiciones del tránsito vehicular, el cual exhibe a las ciudades, pues no sólo hacen evidente la pérdida del carácter de las calles como espacios para el encuentro, la convivencia y la comunicación de los ciudadanos, sino que evidencia los riesgos en la integridad física de las personas debido al alto índice de accidentes viales.

Igualmente, el transporte ineficiente tiene su origen en un paradigma que, orientado a mantener y mejorar el flujo vehicular, ha destinado gran parte del gasto y la inversión pública a aumentar indiscriminadamente la infraestructura vehicular: nuevas vías, distribuidores viales, pasos a desnivel, estacionamientos, etcétera.

Estas “soluciones”, fundadas en la falta de información detallada sobre la intensidad del uso del automóvil han impedido valorar de forma precisa sus costos asociados y dimensionar la problemática de la movilidad urbana, promoviendo con ello el círculo vicioso: más viajes en automóvil = más congestión vehicular = mayor consumo energético = más contaminación.

Otro de los temas en los cuales la autoridad se enfrenta, es el conflicto entre el deseo de satisfacer la demanda por más estacionamientos y la capacidad por incrementar la oferta de estacionamientos sin que haya consecuencias negativas. Los automóviles pasan la mayor parte de su vida estacionados, utilizando el espacio que puede servir para la vivienda, el comercio o los servicios, contribuyendo al desempeño económico de la ciudad, al igual que el estacionamiento fuera de la vía pública, el cual genera atascamientos en el tránsito vehicular (especialmente en los periodos pico) durante el camino a un destino.

Con relación al transporte de carga, es importante señalar que la ubicación del estado de Guanajuato, permite de manera automática un crecimiento en la actividad industrial, generando con ello la necesidad de realizar las acciones de traslados de mercancía entre los diferentes estados, como de manera interna, es decir, en los diferentes municipios.

3.2.3.2 Principales retos y desafíos de la movilidad al 2040

Es necesario establecer una serie de objetivos bajo los cuales las autoridades correspondientes podrán participar para la mejora de la movilidad en el estado, tal y como a continuación se señalan:

Accesibilidad universal

- Planear y diseñar una movilidad eficiente, peatonal y no motorizada para Guanajuato.
- Integrar las necesidades de accesibilidad peatonal, movilidad reducida, personas con sillas de ruedas, personas de edad avanzada, personas de estatura pequeña y niños con las características de diseño y fácil acceso de los grandes proyectos de transporte colectivo en la región.
- Dirigir atención especial al peatón y al ciclista cuando se requiera de la construcción de vialidades dedicadas al tránsito de los automóviles.
- Racionalizar las inversiones en infraestructuras públicas, de manera tal que se produzca un desarrollo económico sustentable y que atiende las necesidades de todos los estratos sociales existentes en Guanajuato.
- Generar mayores espacios públicos y de calles exclusivas para peatones como son las plazas públicas, las rutas del peatón, los parques lineales, los andadores, entre otros; para una mejor convivencia de las personas.
- Integrar la bicicleta a los modos de transporte colectivo como política de eficiencia y sustentabilidad, garantizando el más alto grado de conectividad, cobertura y accesibilidad regional en el estado.

Perspectiva de género

- Generar las condiciones de equidad para que la población ejerza su derecho a la movilidad, incluyendo a los grupos que por sus condiciones sean catalogados como vulnerables.

- Garantizar el respeto irrestricto de los derechos humanos de las mujeres y niños en la movilidad.
- Garantizar la no discriminación, igualdad, equidad, seguridad, e integridad física, sexual y no violencia de quienes transiten por la vía pública y utilicen transporte intermunicipal, de personal o en taxis de competencia estatal.

Preferencia vial a la movilidad

- Integrar el transporte público a otros modos de transporte individual motorizado y no motorizado como son el automóvil y la bicicleta.
- Incrementar la integración del servicio de transporte colectivo con los desarrollos urbanos para el logro de un Desarrollo Orientado al Transporte, DOT.
- Equilibrar el servicio de transporte público con la demanda real en sus distintos niveles: urbano, suburbano e intermunicipal.
- Reducir los niveles de contaminación implementando mejoras tecnológicas en los modos de transporte público.
- Apoyar en la generación de políticas de atención para reducir emisiones contaminantes que generan los vehículos destinados al transporte en general.
- Garantizar el ordenamiento de los sistemas de transporte público y privado en la entidad.
- Atender la gestión de la oferta y demanda del transporte de cosas y bienes en Guanajuato.
- Desarrollar e implantar acciones tendientes a reducir la problemática en materia de congestiones viales debido al transporte de bienes y mercancías en la entidad.
- Con el apoyo de instituciones gubernamentales y de la sociedad, generar políticas públicas que garanticen el cuidado al medio ambiente y el uso eficiente de energías renovables en la entidad.
- Buscar en todo momento que el desarrollo económico considere la movilidad sustentable, MS, para todos los guanajuatenses.
- Monitorear que la construcción de infraestructura incluya estrategias de planeación a largo plazo con accesibilidad a nuevos desarrollos urbanos con suelos mixtos, a la vez que se implementan sistemas de transporte colectivo.
- Monitorear la calidad de servicio ofrecida por los subsistemas de transporte público de pasajeros.
- Planear la posición geográfica de los nuevos parques industriales con base en las restricciones con que cuentan las áreas naturales protegidas, conservación, protección y restauración en el estado.
- Identificar y clasificar los problemas en materia de transporte de maquinaria agrícola y pesada.
- Promover y fomentar la implementación de ciclovías y el uso de la bicicleta como medidas de mejora para la calidad de vida urbana en conjunto con los demás medios de transporte, así como para disminuir el uso intensivo de los automotores.
- Vigilar que las estaciones, terminales y paraderos cuenten con infraestructura dedicada al peatón y el estacionamiento de bicicletas.
- Incentivar la integración física, operativa y tarifaria de todo el transporte público en la entidad.

- Revisar que los recursos dedicados a infraestructura vial para el automóvil se reduzcan en términos porcentuales a su eficacia energética-personas transportadas.
- Aplicar la gestión de la demanda de transporte automotor conforme a las capacidades de infraestructura existente en Guanajuato y a su eficiencia operativa (pasajeros/vehículo).

Seguridad

- Asegurar la participación continua e institucionalizada de la ciudadanía, buscando asegurar un mejor diseño e implementación de las políticas públicas en materia de seguridad y cultura vial en el estado.
- Reflejar y atender la magnitud de la problemática en educación, cultura y seguridad vial considerando la gestión del tránsito, de la oferta y demanda de infraestructura por modos de transporte motorizados existentes en Guanajuato.
- Identificar y clasificar los problemas de capacitación para operadores del servicio de transporte en el estado.

Los principales retos identificados con base en el diagnóstico estratégico elaborado para caracterizar el estado actual que guarda la movilidad sostenible en Guanajuato se desarrollan a continuación.

- Impulsar las políticas públicas en materia de transporte eficiente, sustentable enfocado en la inclusión social.
- Contar con un plan de ciclovías en el que se tome en cuenta el traslado de las personas a sus trabajos en un tiempo máximo de una hora.

A su vez, durante la mesa de análisis estratégico donde se contó con la participación y deliberación de expertos en el tema del medio ambiente se identificaron, adicionalmente, los siguientes retos principales por superar en el estado.

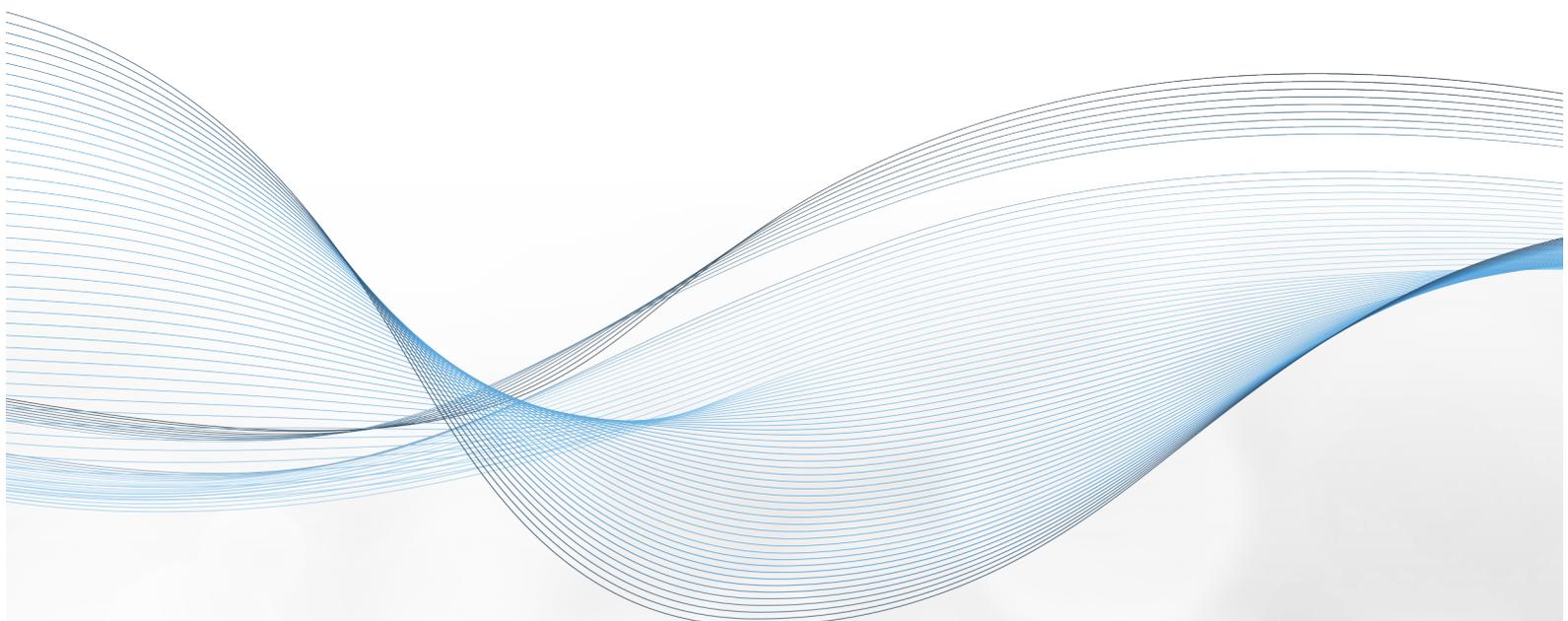
- Contar con instrumentos de planeación de largo plazo en materia de movilidad sustentable y que la inversión pública sea para la mejora del transporte y la movilidad no motorizada de acuerdo con estos instrumentos de planeación por normativa.
- Gestionar fuentes de financiamiento nacionales e internacionales que apoyen la movilidad sustentable, y el transporte público eficiente, cómodo y seguro, tanto en las unidades como en paraderos y estaciones de transferencia.
- Impulsar la formación y profesionalización del personal de la administración pública estatal y municipal, especialmente en las áreas de desarrollo urbano y movilidad, para contar con instrumentos de planeación y gestión de infraestructura, mobiliario urbano y equipamiento en materia de movilidad urbana (peatonal, ciclista, transporte público, transporte intermodal) y realizar capacitación en escuelas y empresas en materia de cultura vial.

- Impulsar que los gobiernos, incorporen el dar preferencias de contratación al transporte público que sea eficiente, cómodo y seguro, tanto en las unidades como en los paraderos y estaciones de transferencia para incentivar su uso y que esté basado en energía limpia en un periodo de tiempo.
- Contar con reglamentos que incluyan lineamientos para el diseño de vías públicas y transporte accesible y sostenible para mujeres y hombres; en los cuales se incorpore la relación entre movilidad motorizada y no motorizada, así como la obligatoriedad de contar y dar seguimiento a indicadores en materia.
- Contar con instrumentos de planeación territorial que incluyan los criterios de ciudades densas, compactas y con una mixtura de usos de suelo; así como con mobiliario urbano y equipamiento en materia de movilidad urbana (peatonal, ciclista, transporte público y con características de accesibilidad universal e intermodal).

3.2.3.3 Hacia una visión de la movilidad al 2040

Una vez expuesto lo anterior, hacia el 2040 nos dirigimos a enfocar la movilidad con políticas integrales e incluyentes que atiendan las necesidades de todas las personas sin importar sus diferencias biológicas o por estereotipos sociales. Las características que en Guanajuato se visualizan hacia el 2040 son:

- Construir un sistema de transporte interurbano de bajas emisiones, con accesibilidad universal, que dé servicio a lo largo del corredor industrial y se conecte con terminales de transferencia multimodal municipal.
- Realizar un proyecto de ciudades modelo donde su crecimiento sea de manera compacta, interconectada y dándole especial énfasis a la movilidad no motorizada y al transporte público como uno de sus principales retos, además de que incluya el tema de la movilidad universal.
- Crear un vínculo con las escuelas, las universidades y la sociedad organizada, para iniciar con la formación de la cultura vial orientada a la movilidad no motorizada.
- Crear instituciones que trasciendan periodos gubernamentales, que den seguimiento a las políticas en materia de movilidad sostenible y normatividad.
- Contar con un programa integral de movilidad urbana, interurbana y rural en el que se contemple la realización de estaciones de transferencia y que éstas estén ligadas a ciclovías.
- Contar con normativa en materia de infraestructura para el transporte en donde se contemple el tema de accesibilidad universal y equidad de género.
- Generar rutas de transporte que integren a las ciudades históricas y con riqueza turística.
- Generar una normativa en la que se incentive a los centros de trabajos con más de 50 personas (usuarios, empleados, etcétera) a contar con un programa de movilidad interno congruente con la prioridad al peatón y ciclistas.



B. Visión 2040

Dimensión 3. Territorio y Medio Ambiente

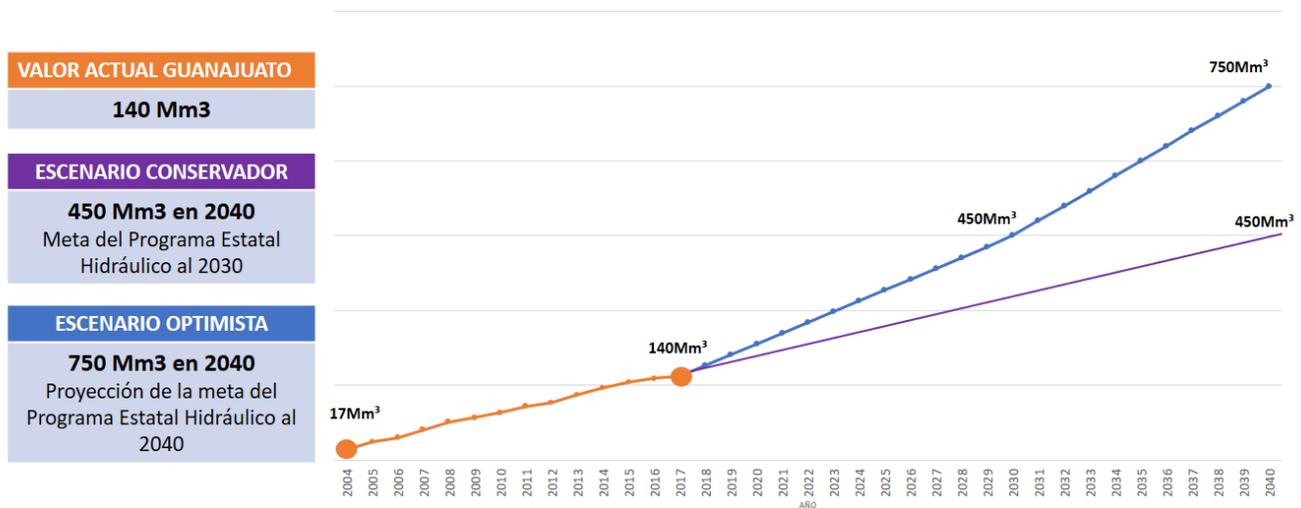
¿A dónde queremos llegar?

Enseguida se presentan los escenarios planteados al 2040, describiendo las proyecciones de los temas correspondientes a esta dimensión; asimismo, se integra la propuesta de visión como resultado del análisis previo de las visiones incluidas en los temas que conforman la Dimensión 3: Agua, Medio Ambiente, Desarrollo Urbano, Infraestructura para el Desarrollo y Movilidad.

ESCENARIOS 2040 EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

La presión sobre el recurso hídrico en Guanajuato ha sido una preocupación constante, sin embargo, las acciones que se han realizado no han sido suficientes para frenar el agotamiento de los mantos acuíferos, siendo las actividades primarias las que consumen el mayor volumen de agua del subsuelo. Para mitigar esa problemática, se promoverá decididamente la tecnificación del campo con lo que se espera generar un ahorro del 450 Mm³ en el 2030, y 750 Mm³ en el 2040, lo que representa un incremento de más del 320% y 500%, respectivamente.

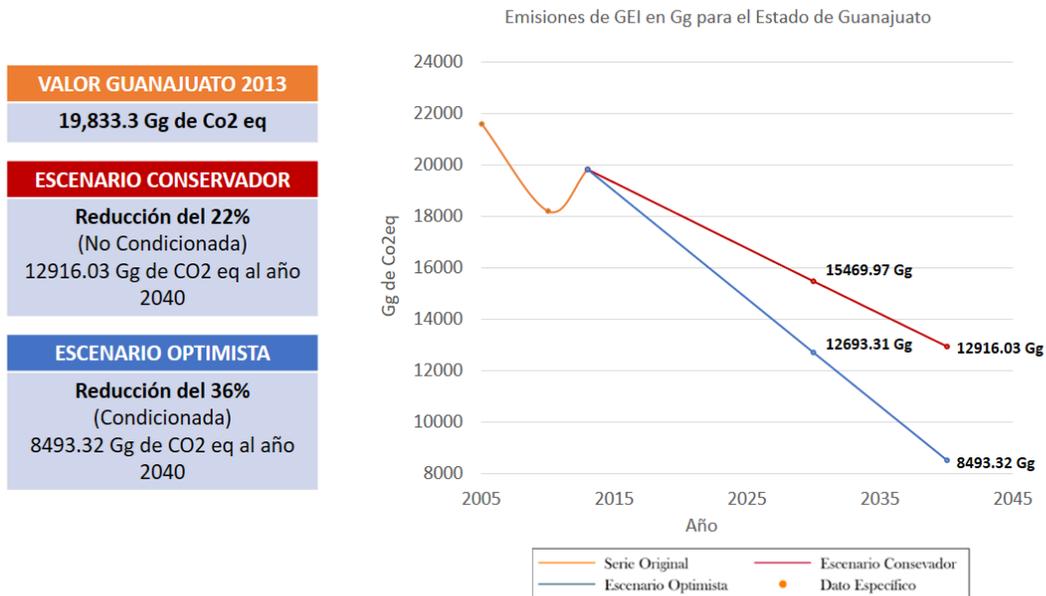
Gráfica III.97. Estatal, Proyección 2040 del ahorro estimado de agua, eficiencia del riego agrícola, 2018



Fuente: Dirección General de Desarrollo de Aguas Agrícolas, con base en el Programa de Tecnificación de Riego con Agua Subterránea, Estimaciones 2018-2040, de la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural del Gobierno del Estado de Guanajuato.

El cambio climático es una realidad palpable y la mejor forma de contribuir a mitigar sus efectos nocivos es mediante la reducción de las emisiones a la atmósfera, particularmente las correspondientes a los Gases de Efecto Invernadero, GEI, por ello se propone una meta optimista de 8 mil 493 emisiones de Gg de CO₂ o de manera conservadora de 12 mil 916 Gg de CO₂.

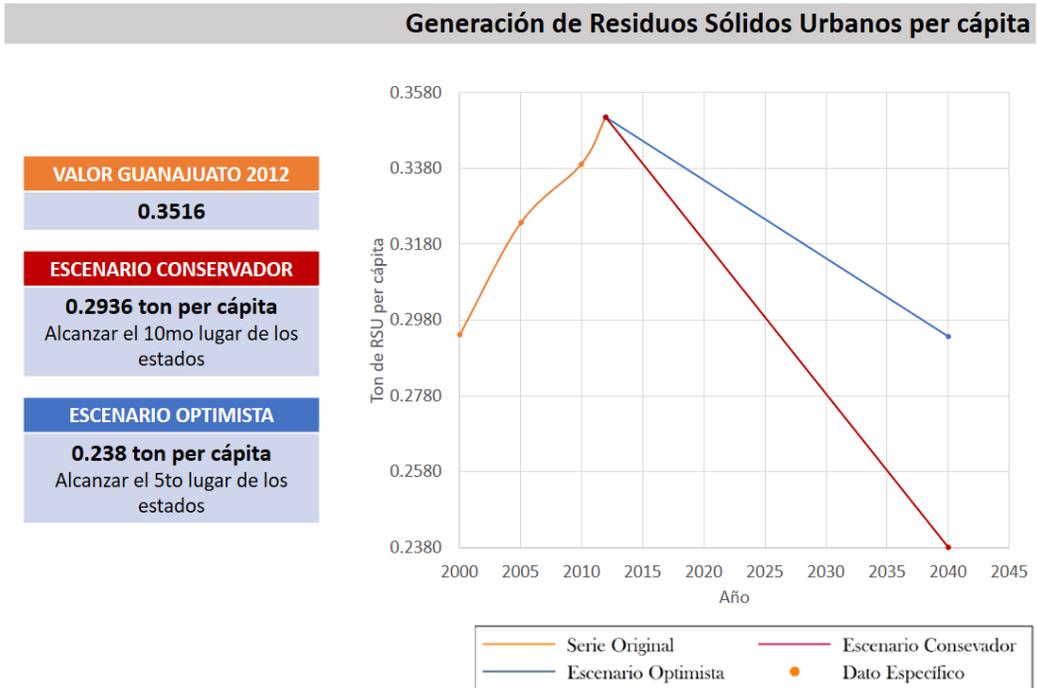
Gráfica III.98. Estatal. Proyección 2040 de emisiones de gases de efecto invernadero, 2015



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, con base en el Inventario Nacional de Emisiones de México, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Igualmente, para impulsar la cultura de cuidado y preservación del medio ambiente, se busca romper con la inercia de los últimos años con respecto a la generación de residuos sólidos urbanos per cápita. Esto contribuirá a mejorar la calidad ambiental, al mismo tiempo que disminuirá la carga colateral que implica a los servicios de limpieza municipales. En el escenario conservador, esta cifra habrá disminuido a 0.29 toneladas de residuos sólidos urbanos producidos por habitante; mientras tanto, en el escenario optimista, cada guanajuatense produciría sólo 0.24 toneladas de estos desechos.

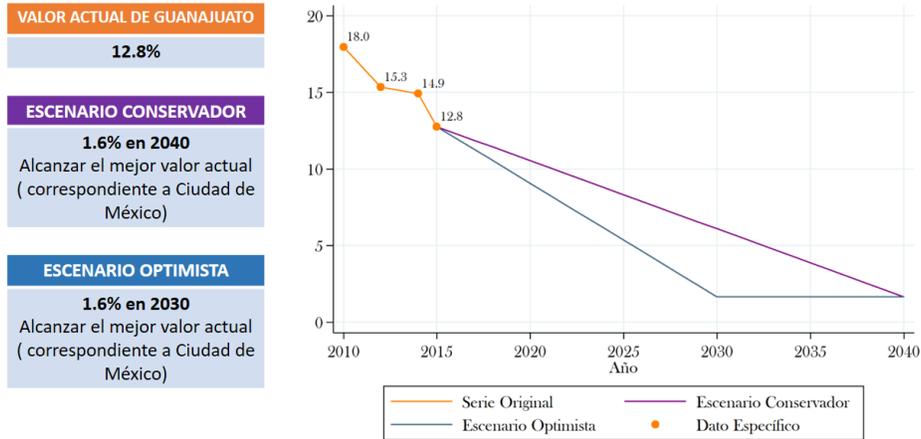
Gráfica III.99. Estatal. Proyección 2040 de la generación de residuos sólidos urbanos per cápita, 2015



Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, con base a la Encuesta Intercensal. Secretaría de Desarrollo Social, Dirección General de Equipamiento e Infraestructuras en Zonas Marginadas.

Con respecto a los servicios básicos, el objetivo es disminuir la carencia por acceso a los mismos a 1.6%, para alcanzar el mejor valor que existe en la actualidad. Esta meta se alcanzaría entre 2030 y 2040, en los escenarios optimista y conservador, respectivamente.

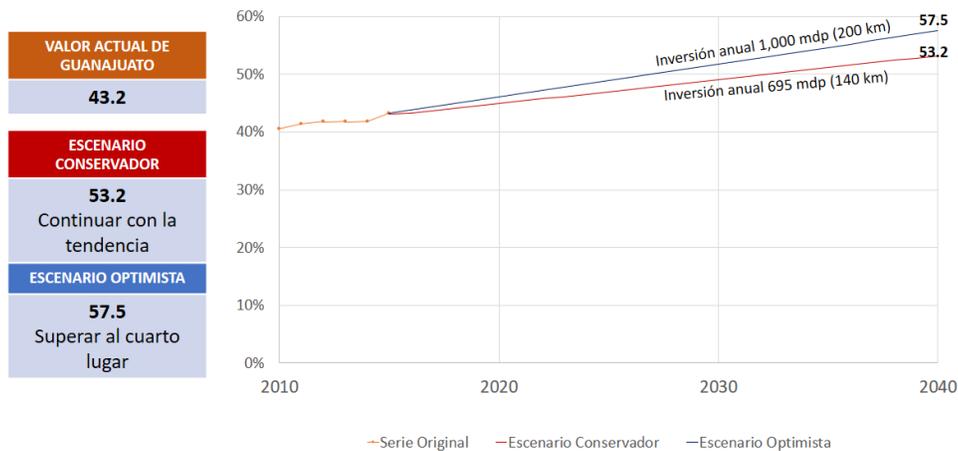
Gráfica III.100. Estatal. Proyección de la población con carencia por acceso a los servicios básicos de la vivienda, 2015



Fuente: Instituto de Planeación Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En cuanto a infraestructura y movilidad, se estima un aumento del Índice de Densidad de la Longitud de la Red Carretera de 53.2% en el escenario conservador, y de 58.5 % en el escenario optimista. Este índice mide la relación entre los kilómetros de carretera y la superficie de la entidad. Estos valores posicionarían a Guanajuato como la tercera entidad mejor comunicada en el país.

Gráfica III.101. Estatal. Proyección 2040 del índice de densidad de la longitud carretera, 2016



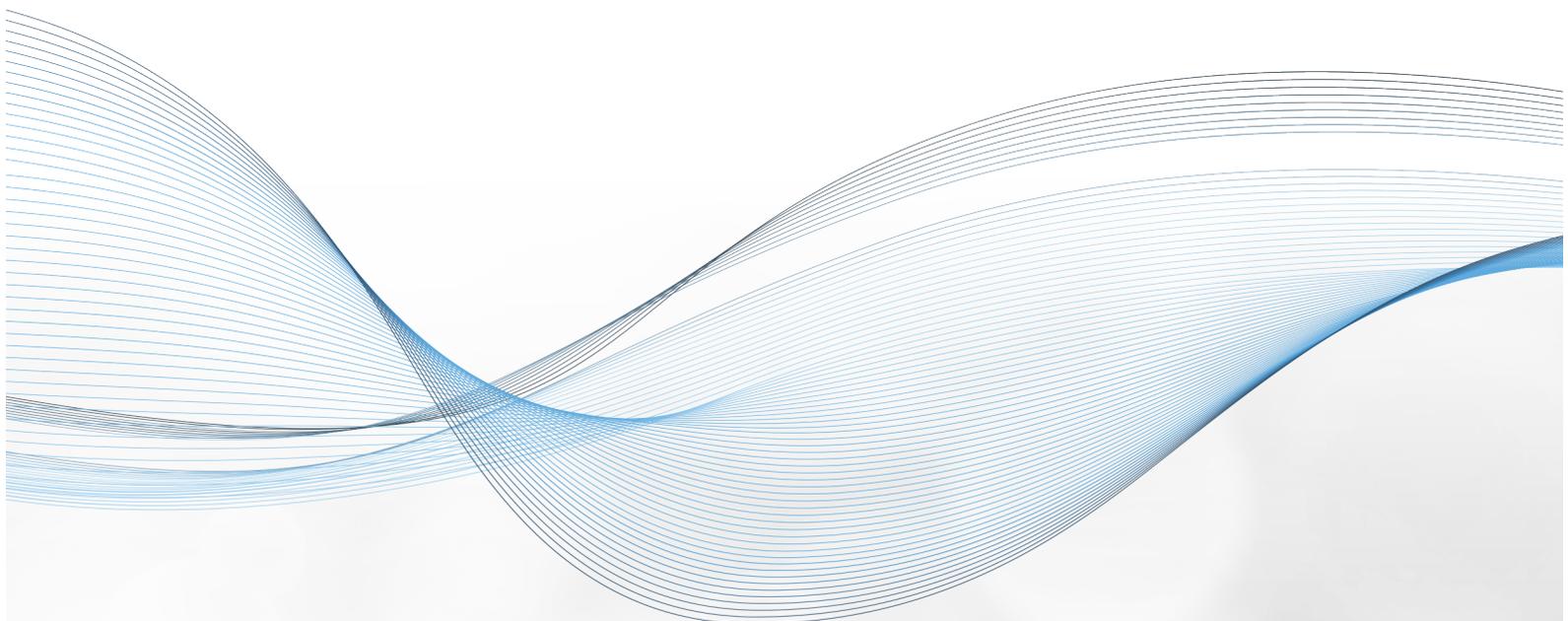
Fuente: Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato, con base en el Anuario de estadísticas por entidad federativa, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

VISIÓN DE LA DIMENSIÓN DE TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Guanajuato cuenta con un sistema de planeación reforzado con instrumentos de vanguardia y correspondientes entre sí, los cuales se aplican efectivamente para el desarrollo y bienestar de toda la población, donde se ejerce una administración y aprovechamiento sustentable del territorio, acorde con las potencialidades y aptitudes del suelo por medio de la gestión y control del desarrollo urbano, protegiendo al medio ambiente y al patrimonio natural, cultural, urbano y arquitectónico; considerando también aspectos de prevención de riesgos y resiliencia, así como la regularización de la tenencia del suelo urbano, con lo cual se tiene un desarrollo urbano y territorial equilibrado en las regiones, articulado mediante el sistema estatal de ciudades y comunidades.

Los habitantes del estado viven en ciudades y comunidades con escala humana, que comparten un proyecto de ciudades modelo donde su crecimiento es de manera compacta e interconectada; además, existen áreas verdes y espacios públicos suficientes, con pleno respeto a la cultura e identidad locales y con la participación social activa y con especial énfasis en la movilidad no motorizada, y el transporte público; asimismo, están a cargo de instituciones que trascienden periodos gubernamentales, y dan seguimiento a las políticas en materia de movilidad sostenible y de infraestructura, las cuales dan prioridad a la accesibilidad universal y a acciones encaminadas al logro de la equidad de género.

El estado ha logrado regenerar sus espacios naturales, así como sus cubiertas vegetales con especies nativas, lo que ha permitido regenerar la captación de agua en los mantos freáticos y la disminución en la extracción de acuíferos; por otra parte, sus carreteras cuentan con tecnología de vanguardia mediante la aplicación de Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS, así como con una red de alta velocidad en internet para ligar toda la cadena productiva, comercio y servicios con estándares internacionales.



C. Estrategia 2040

Dimensión 3. Territorio y Medio Ambiente

¿Qué debemos hacer para alcanzar la Visión?

Línea Estratégica 3.1 Medio Ambiente. Transitar decididamente hacia un balance hídrico y equilibrio ambiental que asegure la sostenibilidad del desarrollo en Guanajuato en todos sus ámbitos.

Objetivo 3.1.1 Garantizar la disponibilidad y calidad del agua de acuerdo con sus diferentes destinos.

Estrategia 3.1.1.1 Crecimiento y consolidación de la infraestructura hidráulica, para la captación y la distribución eficiente del agua.

Líneas de acción

- Construir infraestructura para la captación de agua de lluvia.
- Construir infraestructura para incrementar la cobertura y calidad de agua potable.
- Incrementar la calidad y cobertura del servicio de agua en el estado por medio de técnicas y proyectos no convencionales.

Estrategia 3.1.1.2 Administración eficiente del recurso hídrico, tanto en el ámbito urbano como en el rural.

Líneas de acción

- Elevar la eficiencia física, comercial y global de los organismos operadores de agua en el estado.
- Fortalecer la autosuficiencia financiera de los organismos operadores por medio de cambios en la legislación.

Estrategia 3.1.1.3 Fomento de una conciencia para el uso racional y sustentable del agua en los diversos sectores de la población.

Líneas de acción

- Fortalecer la articulación institucional entre los actores involucrados en la gestión del agua en Guanajuato que favorezca la eficiencia y sustentabilidad en el uso del recurso.
- Promover una cultura del agua, la cual sensibilice a los usuarios sobre el valor de ésta en sus ámbitos agrícola, doméstico, comercial e industrial.
- Reforzar la participación social en el cuidado del agua que incluya colaboración en la programación, financiamiento, ejecución y evaluación de las acciones.

Estrategia 3.1.1.4 Implementación de sistemas de uso sustentable del agua en los sectores productivos.

Líneas de acción

- Construir infraestructura para la conducción de aguas residuales tratadas.
- Construir infraestructura para incrementar la cobertura de drenaje y saneamiento.
- Promover de forma sistemática y coordinada el intercambio y transferencia de uso de agua.

Estrategia 3.1.1.5 Tratamiento de aguas residuales para reúso en actividades industriales y riego de áreas verdes.

Líneas de acción

- Fortalecer la medición y el monitoreo de la cantidad y calidad del agua.
- Investigar, desarrollar y aplicar los modelos adecuados para realizar un análisis sistemático de los problemas del recurso agua en el estado y su solución.

Estrategia 3.1.1.6 Remediación de cauces y cuerpos de agua.

Líneas de acción

- Consolidar proyectos integrales de saneamiento, recuperación en cuencas, ríos y cuerpos de agua.

Estrategia 3.1.1.7 Protección de las zonas de recarga de los acuíferos.

Líneas de acción

- Fortalecer la gestión de los acuíferos y cuencas en el estado y sus mecanismos de planeación.
- Diseñar e implementar la estrategia integral de combate al cambio climático para el estado de Guanajuato, en las que de manera transversal se incluyen tópicos como: la protección a cuerpos de agua, la recarga y protección de mantos acuíferos.

Objetivo 3.1.2 Lograr una adecuada gestión del medio ambiente que favorezca el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 3.1.2.1 Actualización y armonización del marco normativo en materia de conservación del medio ambiente y protección de la biodiversidad en la entidad.

Líneas de acción

- Impulsar en materia jurídica la inspección y vigilancia en coordinación con los tres órdenes de gobierno, organismos internacionales y la sociedad civil.
- Implementar los programas de manejo de las áreas naturales protegidas así como el de la reserva de la biosfera para poder realizar la gestión de recursos, y por ende, la conservación de las zonas.

Estrategia 3.1.2.2 Protección y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas en el territorio estatal.

Líneas de acción

- Establecer e integrar líneas de investigación sobre la biodiversidad del estado.
- Integrar un sistema de monitoreo regional permanente.
- Establecer un plan estatal de manejo integral de los recursos naturales por región, con especial énfasis en las microcuencas.
- Establecer un esquema de atención integral de la biodiversidad acuícola estatal.
- Realizar procesos de inspección y vigilancia en relación con el comercio ilegal de especies, aplicando las sanciones normativas vigentes.
- Fortalecer las capacidades municipales para la gestión en materia de medio ambiente y biodiversidad.
- Proteger los ecosistemas vulnerables.
- Fomentar la conservación de especies prioritarias.
- Establecer un programa de pago por servicios ambientales (estatal y municipal).
- Fomentar alternativas productivas sustentables.
- Fomentar el uso sustentable y diversificado de la vida silvestre.

Estrategia 3.1.2.3 Remediación de pasivos ambientales y puntos críticos de contaminación en el territorio estatal.

Líneas de acción

- Diseñar un proyecto de gestión integral de residuos a largo plazo, basado en la valorización del reciclaje y la generación de energía a través de biomasa.
- Remediar los sitios contaminados más críticos en el estado en coordinación con la Federación, el estado y los municipios, junto con los infractores y los organismos nacionales e internacionales.
- Desarrollar un programa de mejora al sistema de inspección y vigilancia en coordinación del estado con los municipios, para el fomento de operación de industrias socialmente responsables.

Estrategia 3.1.2.4 Difusión y protección del patrimonio natural del estado con enfoque incluyente.

Líneas de acción

- Crear un programa para la protección y conservación del patrimonio natural y cultural del estado.
- Hacer un inventario de las zonas de valor escénico y de valor patrimonial cultural y natural en colaboración con municipios.

Estrategia 3.1.2.5 Gestión integral de residuos con base en la valorización y la generación de energía.

Líneas de acción

- Formular una norma técnica ambiental que establezca los lineamientos y especificaciones para la ubicación, infraestructura, operación y cierre de un centro de acopio de residuos de manejo especial.

- Formular una norma técnica ambiental que establezca los lineamientos y especificaciones para el manejo integral de los residuos del sector agroalimenticio y pecuario.
- Actualizar el Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato.
- Formular, en coordinación con las autoridades municipales, los grandes generadores y el sector público estatal, el Plan de Manejo Estatal de Residuos de la Construcción.
- Desarrollar y promover el Programa de Capacitación y Formación de Recursos Humanos en los Municipios y Generadores de Residuos que Fomenten la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.
- Fomentar la creación de infraestructura requerida enfocada en la valorización y aprovechamiento de los residuos de manejo especial en el estado de Guanajuato, determinando las zonas más aptas para su desarrollo.
- Implementar el Plan de Manejo Estatal para Neumáticos Fuera de Uso, NFU.
- Dar seguimiento al Programa Estatal de Acopio y Aprovechamiento de Residuos Tecnológicos.
- Disminuir la cantidad de residuos de manejo especial, fomentando que las empresas generadoras los vierten en los sitios de disposición final.
- Promover la certificación de operadores y responsables del manejo de Residuos Sólidos Urbanos, RSU, en sus etapas de recolección, transporte y disposición final.
- Impulsar los municipios del estado para que cuenten con sus programas municipales de gestión de residuos.

Objetivo 3.1.3 Desarrollar entre los diferentes sectores de la sociedad las capacidades para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Estrategia 3.1.3.1 Control de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Líneas de acción

- Ampliar la cobertura del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire y la difusión de la información.
- Fortalecer la regulación de las distintas fuentes en el estado.
- Implementar políticas para el uso de tecnologías limpias y de baja emisión en los sectores: transporte, industria y de consumo.
- Reconvertir el proceso de producción de ladrillo artesanal.
- Fortalecer la normativa ambiental en materia de prevención y control de la contaminación.
- Fomentar la conciencia y participación ciudadana respecto del cuidado de la calidad del aire.
- Diseñar e implementar la estrategia integral de combate al cambio climático para el estado de Guanajuato, en el control de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Estrategia 3.1.3.2 Conservación y restauración del suelo y de la vegetación nativa.

Líneas de acción

- Restaurar y recuperar los ecosistemas y suelos degradados.
- Diseñar e implementar la estrategia integral de combate al cambio climático para el estado de Guanajuato, en la cual, de manera transversal, se incluyan tópicos como: conservación de los espacios naturales, la recuperación de especies nativas y la reforestación de zonas agrícolas.

Estrategia 3.1.3.3 Promoción de medidas, acciones y proyectos para la adaptación de los asentamientos humanos a los efectos del cambio climático con enfoque de igualdad de género.

Líneas de acción

- Diseñar e implementar la estrategia integral de combate al cambio climático con enfoque de igualdad de género para el estado de Guanajuato, en la cual, de manera transversal se incluyen tópicos como: la densificación de las zonas urbanas y el fomento al aprovechamiento de la energía solar.
- Impulsar el Programa Integral de Sustentabilidad Comunitaria con enfoque de género.

Estrategia 3.1.3.4 Promoción y desarrollo de fuentes de energía renovables, así como incremento de la eficiencia energética.

Líneas de acción

- Impulsar el programa para el desarrollo de tecnologías limpias para emprendedores guanajuatenses.
- Desarrollar estrategias de energía para cada región.

Línea Estratégica 3.2 Territorio. Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sustentables e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables.

Objetivo 3.2.1 Lograr una administración sustentable del territorio que impulse el desarrollo de comunidades y ciudades humanas y sustentables.

Estrategia 3.2.1.1 Armonización del marco jurídico en materia de ordenamiento territorial, de manera que promueva políticas concurrentes en los tres órdenes de gobierno.

Líneas de acción

- Lograr la armonización jurídica que dote a los municipios de las herramientas para un óptimo desarrollo urbano, infraestructura y equipamiento.
- Actualizar y armonizar el marco legal sólido entre el estado y los municipios en materia ambiental para que se cuente con los mecanismos legales que aseguren la protección de los ecosistemas.

Estrategia 3.2.1.2 Gestión de los asentamientos humanos y centros de población y ordenamiento del territorio bajo los principios de inclusión, equidad y sostenibilidad, considerando las necesidades, condiciones e intereses específicos de mujeres y hombres.

Líneas de acción

- Impulsar programas de interés metropolitano y de conurbaciones urbanas.
- Promover programas estatales y municipales para la diversificación de acciones y aprovechamiento de recursos, enfocado en el desarrollo de localidades y asentamientos rurales acordes con su vocación y características del territorio.
- Crear un sistema de indicadores vinculados a las metas territoriales planteadas por el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial que permitan identificar el nivel de cumplimiento de los objetivos planteados, de la instrumentación de las estrategias y del adecuado uso del territorio.
- Crear el fondo de compensación ambiental y territorial para equilibrar las desigualdades municipales, regionales y metropolitanas.
- Impulsar la legislación en materia de recuperación de plusvalía y derechos por uso de suelo.
- Desarrollar un programa de asesoría y capacitación a autoridades municipales en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial acordes con la normativa vigente.

Estrategia 3.2.1.3 Promoción del derecho a la ciudad y a la equidad e inclusión en los asentamientos humanos con perspectiva de género.

Líneas de acción

- Impulsar programas municipales de accesibilidad universal, orientados a la construcción progresiva del espacio público seguro, y confortable a la ciudadanía, las personas con discapacidad, la movilidad reducida, los adultos mayores, y las niñas y los niños.
- Establecer el programa de “ciudades modelo”, donde se priorice el crecimiento de manera compacta, interconectada y dándole especial énfasis a la movilidad no motorizada y al transporte público como uno de sus principales retos, además del fomento a la movilidad universal.
- Diseñar un modelo de crecimiento compacto y usos mixtos para los centros de la población.

- Fomentar proyectos de accesibilidad en la recuperación de espacios públicos con enfoque de género.
- Impulsar proyectos de construcción, conservación y remodelación del espacio público, con enfoque de género.

Estrategia 3.2.1.4 Impulso a la participación ciudadana en condiciones de igualdad de género y transparencia en el proceso de planeación y seguimiento.

Líneas de acción

- Diseñar un programa para la formación y el involucramiento ciudadano en la observación y participación para la solución de problemáticas relacionadas con los asentamientos humanos urbanos y rurales.

Estrategia 3.2.1.5 Difusión y protección del patrimonio cultural, urbano y arquitectónico con enfoque incluyente.

Líneas de acción

- Crear un programa para la difusión y protección del patrimonio arqueológico del estado en colaboración con los municipios y el INAH.
- Hacer las declaratorias estatales para la protección del Patrimonio Cultural Tangible e Intangible.
- Generar rutas de transporte que integren a las ciudades históricas y de interés turístico.

Objetivo 3.2.2. Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado.

Estrategia 3.2.2.1 Consolidación de la infraestructura carretera como articuladora para el desarrollo al interior de la entidad y hacia el resto del país.

Líneas de acción

- Construir ejes troncales estratégicos que incrementen la movilidad interna en la región y mejorar las conexiones hacia el exterior del estado.
 - Actualizar la planeación de infraestructura carretera cada 5 años.
 - Construir el Eje Sur del estado de Guanajuato alterno a la carretera federal 45.
 - Construir la Autopista Silao-San Miguel de Allende-Carretera Federal No. 57.
- Mantener y mejorar las condiciones físicas y geométricas de la red carretera de Guanajuato.

- Implementar carriles de alta ocupación en los principales ejes troncales federales.
- Consolidar una aplicación móvil de conservación carretera.
- Conservar las carreteras alimentadoras de los ejes troncales.
- Modernizar la Autopista Morelia-Salamanca.
- Modernizar la Carretera Silao-San Felipe.
- Modernizar la Carretera León-Santa Rosa-Manuel Doblado.
- Modernizar la Carretera Abasolo-Maritas.
- Modernizar la Carretera Yuriria-Uriangato.
- Modernizar la Carretera Salvatierra-Yuriria.
- Operar de manera eficiente y segura las carreteras e intersecciones viales, coadyuvando a la disminución de accidentes.
 - Implementar un programa de sistemas inteligentes de transporte.
 - Impulsar el programa de atención a puntos conflictivos.
 - Impulsar el programa de construcción de puentes peatonales.
 - Impulsar el programa de construcción de pasos vehiculares en el acceso a las comunidades a lo largo de las carreteras federales no. 45, 57 y 90.
 - Construir y modernizar libramientos para extraer el tránsito de mediano y largo itinerario de las vialidades urbanas principales y accesos a las ciudades.
 - Implementar un programa de construcción de libramientos.
 - Construir el Libramiento Norte de Silao.
 - Construir el Libramiento Poniente de León.
 - Modernizar el Libramiento de Empalme Escobedo.
 - Modernizar el Libramiento en Apaseo el Alto.
 - Modernizar el Libramiento de Dolores Hidalgo Norte.
 - Construir el Libramiento Poniente de Cortazar.
 - Construir el Libramiento Sur de Guanajuato.

Estrategia 3.2.2.2 Desarrollo de una infraestructura ferroviaria de clase mundial, que responda a las demandas estatal y nacional, así como a las necesidades específicas de la industria en el estado.

Líneas de acción

- Construir libramientos ferroviarios y laderos que permitan incrementar la eficiencia del tren.
- Construir el Libramiento Ferroviario de Irapuato.
- Concluir el Libramiento Ferroviario de Celaya.
- Construir el Libramiento Ferroviario de Salamanca.
- Vincular las cadenas logísticas sustentables en el estado de Guanajuato.
- Aumentar las rutas intermodales en las líneas ferroviarias.
- Reducir los costos de traslados, la velocidad actual y la seguridad de la carga en el ferrocarril.
- Atender el confinamiento del derecho de vía sobre las zonas urbanas.

- Construir un segundo cuerpo de vías del ferrocarril de la línea A.

Estrategia 3.2.2.3 Ampliación de la infraestructura aeroportuaria de Guanajuato, extendiendo la interconexión de la entidad con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- Ampliar los servicios que ofrece la infraestructura aeroportuaria actual.
- Construir la terminal de carga aérea.

Estrategia 3.2.2.4 Fortalecimiento de la infraestructura logística de la entidad con base en las necesidades de los sectores económicos tradicionales, emergentes y estratégicos.

Líneas de acción

- Construir nuevos ejes de gas natural que den cobertura a la zona centro y norte del estado.
- Conectar con un gaseoducto a Puerto Interior con el gaseoducto Los Ramones II.
- Construir una terminal intermodal en la zona Laja- Bajío.

Estrategia 3.2.2.5 Ampliación de la cobertura y la capacidad de las redes, para incrementar el acceso a servicios de banda ancha y de energía eléctrica.

Líneas de acción

- Promover la construcción de plantas generadoras y subestaciones eléctricas de potencia para el suministro de energía al corredor industrial.
- Habilitar redes de alta velocidad en internet (datos, voz y video) para ligar las cadenas productivas, el comercio y los servicios con estándares internacionales.

Objetivo 3.2.3 Asegurar una movilidad fluida, sustentable y segura para las y los guanajuatenses y visitantes a la entidad.

Estrategia 3.2.3.1 Construcción de infraestructura para el transporte público que disminuya los tiempos de traslado, aumente la seguridad, particularmente para las mujeres, e incremente la movilidad interna en la entidad.

Líneas de acción

- Implementar un programa de construcción de ciclovías y adecuación de la infraestructura peatonal y para las personas con capacidades diferentes en las zonas urbanas y suburbanas.
- Implementar un programa de paraderos y centros de transferencia intermodal sobre toda la red estatal carretera.
- Modernizar el Sistema de Transporte Público Intermodal.
- Realizar el estudio de movilidad del transporte público interurbano.

Estrategia 3.2.3.2 Implementación de un sistema de transporte multimodal, accesible, seguro y amigable con el medio ambiente.

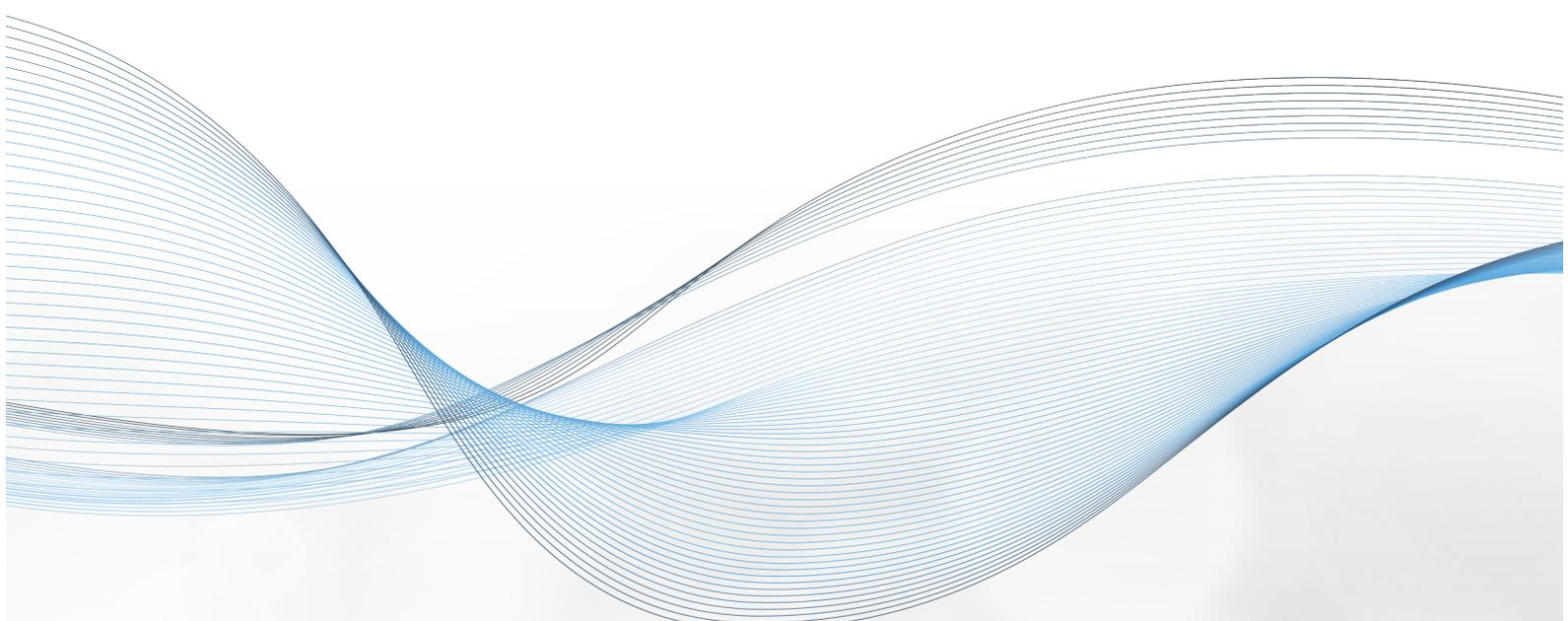
Líneas de acción

- Construir y operar el Tren Interurbano de alta velocidad en el corredor industrial.
- Mejorar la operación del transporte público regional e interurbano, su calidad y su accesibilidad; elevar la equidad en el acceso al territorio estatal de todos sus habitantes y reducir de manera significativa la cantidad de emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Implementar un programa de sistemas inteligentes de transporte.
- Incentivar el uso del transporte público sobre el privado.
- Crear el Programa Espacios Seguros, Mujeres Seguras.

Estrategia 3.2.3.3 Fortalecimiento de la coordinación entre los tres niveles de gobierno para potenciar el crecimiento y la operación de los sistemas de transporte.

Líneas de acción

- Consolidar una aplicación móvil para la construcción y manejo de sistemas de transporte multimodal.



D. Proyectos de gran Visión

Dimensión 3. Territorio y Medio Ambiente

¿Qué proyectos debemos realizar?

Medio ambiente

- Implementación de sistemas de riego tecnificado.
- Seguimiento al Programa Estatal Hidráulico de Guanajuato.
- Programa de Protección de Zonas de Recarga de Mantos Acuíferos.
- Proyecto de abastecimiento de agua superficial de la cuenca del río Pánuco.
- Proyectos para la protección y recuperación de sistemas hídricos superficiales.
- Proyecto integral hidráulico para la recolección, manejo y distribución del agua pluvial.
- Programas de abasto y distribución del agua: Proyecto Presa del Zapotillo.
- Protección de los ecosistemas.
- Proyectos de remediación para zonas declaradas como pasivos ambientales o altamente contaminadas.
- Actualización de Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas bajo los lineamientos y principios de los objetivos de desarrollo sostenible, ODS, de la Organización de las Naciones Unidas Hábitat.
- Programa estatal de Responsabilidad Ambiental (basado en ley federal).
- Estrategia estatal de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.
- Estrategia estatal para la conservación de la biodiversidad.
- Proyectos para la difusión y protección de zonas decretadas como de valor escénico, natural, cultural y patrimonial en el estado.
- Desarrollo de esquemas de monitoreo integrados, accesibles y en tiempo real que permitan medir y registrar la calidad ambiental.
 - Monitoreo de la contaminación ambiental.
 - Evaluación ambiental estratégica del impacto de las actividades humanas a lo largo del tiempo.
 - Implementar zonas de baja emisión y de cero emisiones en los municipios del estado.
 - Proyecto de legislación ambiental de vanguardia en gestión de la calidad del aire.
- Estrategia de Atención Integral del Sector Ladrillero del Estado: reconversión de la industria ladrillera.
- Generación de una cultura de participación y compromiso de la ciudadanía para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos.
- Sistema de gestión integral de residuos sólidos.

- Rellenos sanitarios regionales que optimicen las rutas.
- Centrales de transferencia y centros de acopio.
- Sistemas de recolección de basura que permita la separación adecuada.
- Proyectos de manejo de residuos sólidos urbanos para zonas metropolitanas.
- Proyectos de desarrollo de parques generadores de energías limpias: eólica, hidráulica y solar.

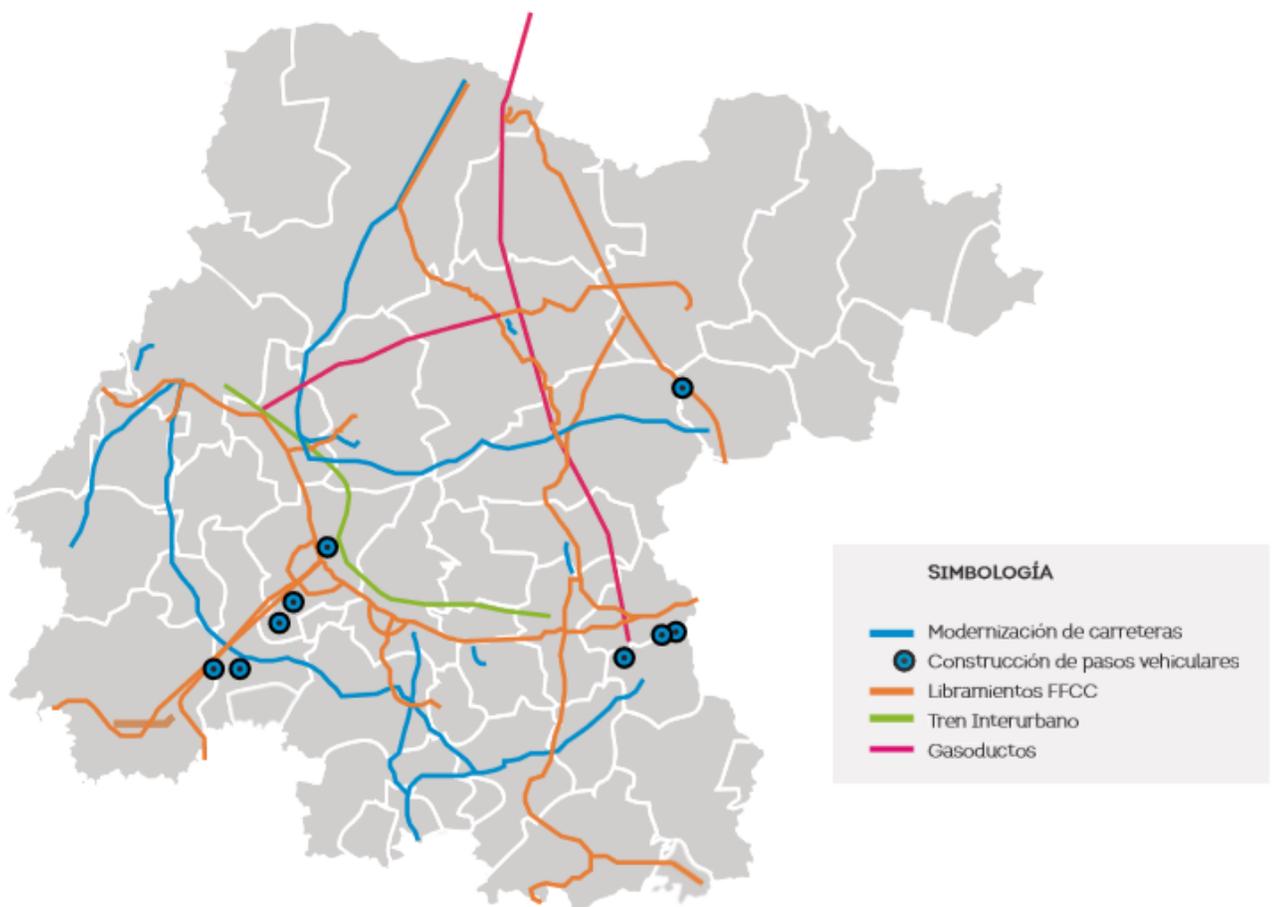
Territorio

- Desarrollo urbano que genere la infraestructura y el equipamiento necesarios para crear comunidades y ciudades humanas.
- Catastro multifinilarario en todos los municipios.
- Proyecto de Ecociudad en Apaseo el Grande.
- Programas para la gestión de zonas metropolitanas y conurbaciones.
- Programa Prosperidad de las Ciudades de Guanajuato.
- Programa de desarrollo de localidades y asentamientos rurales en el estado.
- Programas municipales de accesibilidad universal orientados a la construcción progresiva del espacio público seguro, y confortable a la ciudadanía, personas con discapacidad, movilidad reducida, adultos mayores, niñas y niños.
- Proyectos de seguridad alimentaria, huertos urbanos y permacultura.
- Proyectos de creación y apoyo para el funcionamiento de observatorios ciudadanos y centros de investigaciones en materia de medio ambiente y administración sustentable del territorio.
- Proyectos de vinculación con el sector educativo para el desarrollo y fortalecimiento de oferta educativa en programas de pregrado y posgrado en materia de urbanismo, medio ambiente y ordenamiento territorial.
- Programa de hermanamiento de las ciudades de más de un millón de habitantes.
- Tablero para administrar los usos de suelo urbano en el estado.
- Proyectos de integración regional Norte y Sur:
 - Construcción del corredor Silao-Doctor Mora-Carretera Federal 57.
 - Construcción del corredor Tarandacuao-Manuel Doblado.
- Mejora del tránsito de personas y mercancías a través de áreas urbanas densas con libramientos:
 - Construcción del Libramiento Norte de Silao.
 - Construcción del Libramiento Poniente de León.
 - Modernización del Libramiento de Empalme Escobedo.
 - Modernización del Libramiento de Apaseo el Alto.
 - Modernización del Libramiento Dolores Hidalgo Norte.
 - Construcción del Libramiento Poniente de Cortazar.
 - Construcción del Libramiento Sur de Guanajuato.
 - Construcción del Macrolibramiento Palmillas-Apaseo el Grande con Libramiento Celaya.

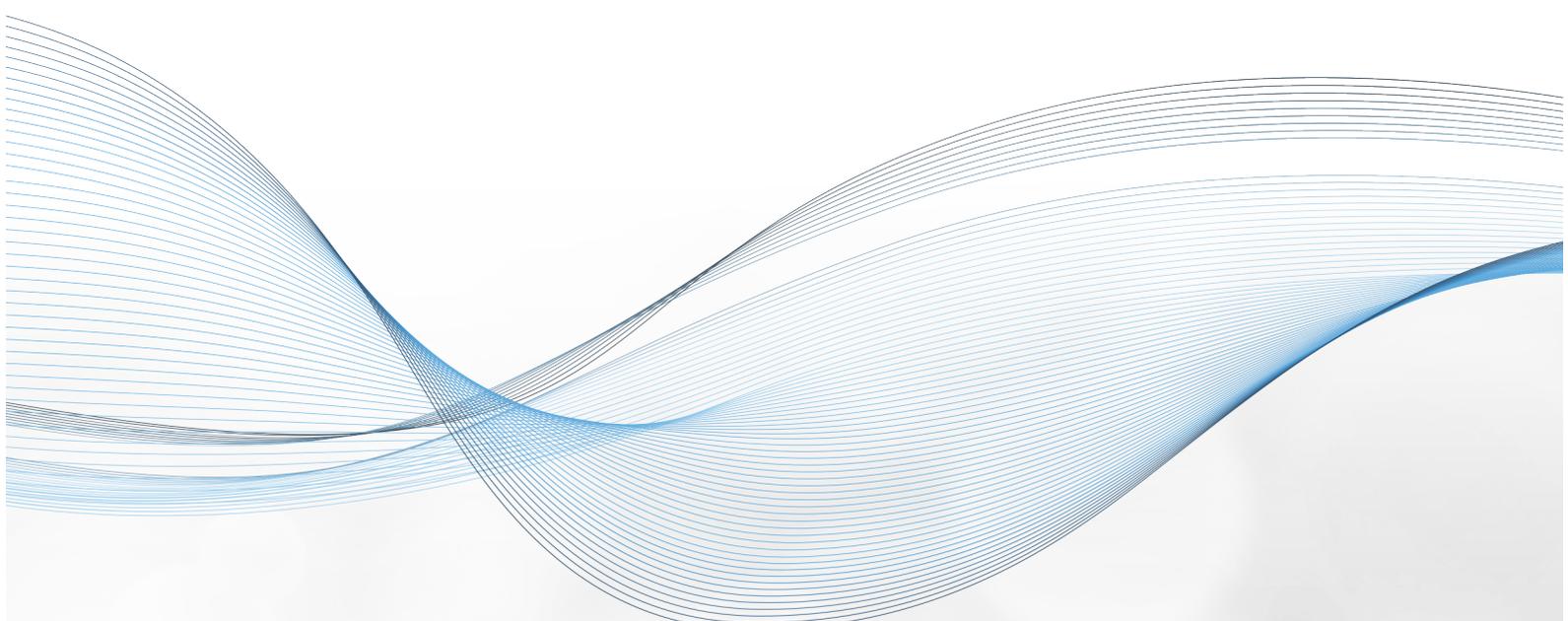
- Consolidación de la infraestructura actual mediante la modernización y la conservación de la red de carreteras:
 - Modernización de la autopista Morelia-Salamanca.
 - Modernización de la carretera León-Santa Rosa-Manuel Doblado.
 - Modernización de la carretera Abasolo-Maritas.
 - Modernización de la carretera Yuriria-Uriangato.
 - Modernización de la carretera Salvatierra-Yuriria.
 - Conservación de las carreteras alimentadoras de los ejes troncales.
 - Implementación de carriles de alta ocupación en los principales ejes troncales federales.
- Sistema de movilidad intermodal:
 - Actualización del Plan Estatal de Movilidad.
 - Banco de proyectos de infraestructura.
 - Catálogo de criterios para que el sistema de movilidad tenga una dimensión humana.
 - Confinamiento del derecho de vía sobre las zonas urbanas.
 - Proyectos de mejora del transporte público regional e interurbano de las principales zonas metropolitanas del estado.
 - Construcción del tren interurbano en el corredor industrial, con conexiones a Querétaro y Guadalajara.
 - Modernización del Sistema de Transporte Público Intermodal.
 - Construcción de paraderos y centros de transferencia intermodal en toda la red carretera.
 - Creación de una red de ciclovías.
 - Creación de un programa de adecuación de la infraestructura peatonal y para personas con discapacidad en las zonas urbanas y suburbanas.
 - Sistema de teleféricos para la movilidad urbana y el turismo.
- Fortalecimiento de la red ferroviaria y aeroportuaria:
 - Construcción de un segundo cuerpo de vías del ferrocarril de la línea A.
 - Construcción del Libramiento Ferroviario de Irapuato.
 - Construcción del Libramiento Ferroviario de Salamanca.
 - Construcción del Libramiento Ferroviario de Celaya.
 - Construcción de la terminal de carga aérea.
 - Construcción de una terminal intermodal en la zona Laja-Bajío.
 - Aumento de las rutas intermodales en las líneas ferroviarias.
- Infraestructura complementaria:

- Construcción de un gasoducto que conecte Puerto Interior y el gasoducto Los Ramones II.
- Construcción de plantas generadoras privadas y subestaciones eléctricas de potencia para suministro de energía al corredor industrial.
- Habilitación de redes de internet de banda ancha para ligar toda la cadena productiva, el comercio y los servicios del estado, siguiendo estándares internacionales.

Mapa III.68. Estatal. Proyectos de infraestructura de transporte de Guanajuato con Visión 2040, 2017



Fuente: Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato.



E. Indicadores estratégicos

Dimensión 3. Territorio y Medio Ambiente

¿Cuáles son nuestros indicadores estratégicos?

Derivado del proceso de análisis técnico-estadístico realizado por las dependencias y entidades de la administración estatal con el acompañamiento del Centro de Investigación y Docencia Económicas, CIDE, así como de los resultados de la consulta social, se identificaron aquellos indicadores que tienen una relación directa con los objetivos planteados, los cuales permitirán monitorear el avance en el cumplimiento de las metas a través del tiempo con la participación del Observatorio Guanajuato.

OBJETIVO	INDICADOR	VALOR ACTUAL	META 2040
Objetivo 3.1.1 Garantizar la disponibilidad y calidad del agua de acuerdo con sus diferentes destinos.	Eficiencia de riego agrícola.	140 Mm ³ en 2017	Incrementar la tecnificación del campo y generar un ahorro de agua en el sector agrícola entre 450 Mm ³ y 750 Mm ³ .
	Capacidad instalada de plantas de tratamiento de aguas residuales.	7,650 l/s en 2015	Lograr un incremento de la capacidad instalada de las plantas de tratamiento de aguas residuales entre 15,127.24 l/s y 17,202.38 l/s.
	Porcentaje de cobertura de tratamiento de aguas residuales.	65.3 en 2015	Lograr un aumento del porcentaje de cobertura al 100 de tratamiento de aguas residuales entre 2030 y 2040.
	Índice Global de Acceso a los Servicios Básicos de Agua, IGASA.	0.75 en 2015	Alcanzar un incremento en el valor del índice entre 0.9 y 1.0 en la cobertura de servicios básicos de agua.
Objetivo 3.1.2 Lograr una adecuada gestión del medio ambiente que favorezca el aprovechamiento racional y sustentable	Porcentaje de territorio correspondiente a áreas naturales protegidas bajo manejo estatal.	12.14% en 2012	Alcanzar un rango DE entre 20.10% y 30.6% del territorio correspondiente a áreas naturales protegidas bajo manejo estatal.

de los recursos naturales.

Objetivo 3.1.3 Desarrollar entre los diferentes sectores de la sociedad las capacidades para la mitigación y adaptación al cambio climático.	Emisiones de gases de efecto invernadero, GEI.	19,833.3 Gg de CO ₂ eq en 2013	Reducir la cantidad de emisiones de GEI para alcanzar un rango entre 12, 916.03 y 8, 493.32 Gg, de CO ₂ eq al año.
	Generación de residuos sólidos urbanos per cápita.	0.3516 ton/per cápita en 2012	Disminuir la cantidad de residuos sólidos generados para alcanzar entre 0.2936 y 0.238 ton/per cápita.
Objetivo 3.2.1 Lograr una administración sustentable del territorio, que impulse el desarrollo de comunidades y ciudades humanas y sustentables.	Porcentaje de población con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda.	12.8 en 2015	Disminuir a 1.6 el porcentaje de la población con carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda entre 2030 y 2040.
	Porcentaje de la población con acceso a servicios de agua entubada.	96.65 en 2015	Incrementar al 100 el porcentaje de la población con acceso a servicios de agua entubada entre los años 2030 y 2040.
	Población con acceso a los servicios de alcantarillado y saneamiento básico.	93.9 en 2015	Incrementar al 100 el porcentaje de la población con acceso a los servicios de alcantarillado y saneamiento básico entre el 2030 y el 2040.
	Proporción de la población con acceso a la electricidad.	99.13 en 2015	Incrementar a 100 el porcentaje de la población con acceso a la electricidad entre el 2020 y 2021.
	Recolección de residuos sólidos urbanos per cápita.	0.65 en 2014	Incrementar el Índice de Recolección de Residuos Sólidos urbanos per cápita entre el 0.86 y 1.35.
Objetivo 3.2.2 Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado.	Índice de densidad de longitud de red carretera.	43.2 en 2015	Incrementar la densidad de la longitud de la red de carretera entre 53.2 y 57.5.
Objetivo 3.2.3 Asegurar una movilidad fluida, sostenible y segura para todas las y los	Tasa de mortalidad por accidentes de tránsito por cada	16.09 en 2015	Reducir la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito a un rango DE entre 13.24 y 7.46.

DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

guanajuatenses y visitantes de la entidad.	100 mil habitantes.		
	Accidentes de tránsito por cada 100 mil vehículos.	0.81 en 2016	Reducir la tasa de accidentes de tránsito en un rango de entre 0.3 y 0.1.