

Uso de Energía del Sector Transporte

Noviembre 13, 2019

Introducción

Las actividades representadas en el sector del Transporte incluyen emisiones directas de la combustión de combustible de vehículos de carretera ligeros y pesados, así como emisiones producidas por aeronaves, buques marinos y movimientos ferroviarios. En el estado de Querétaro, no hay actividad comercial de transporte marítimo¹. Los combustibles de transporte en uso son gasolina, diésel, gas natural comprimido (GNC), gasolina de aviación, queroseno de aviación y combustible diésel de ferrocarril. Para efectos de los informes nacionales de GEI, las emisiones de la transmisión de combustibles de tuberías a veces también se incluyen en este sector; sin embargo, para la línea de base del proyecto Trayectorias de Descarbonización, estas emisiones están incluidas en el subsector de suministro de combustible del sector de suministro de energía.

Indirectamente, el sector del transporte también puede ser un consumidor de electricidad en la medida en que los elementos del sistema de transporte se hayan electrificado (por ejemplo, vehículos de carretera, autobuses de tránsito, etc.). En el estado de Querétaro, el uso actual de vehículos electrificados es muy pequeño (<0.1% de la flota en carretera en el inventario de GEI 2015). Se estima un pequeño nivel de penetración de vehículos electrificados en la flota durante el pronóstico de la línea base como se describe más adelante. *Las emisiones directas* de la generación, transmisión y distribución de electricidad se atribuyen al sector de Energía, en el subsector de Suministro de Electricidad (ES). Sin embargo, para ayudar a los planificadores de mitigación de GEI, también se presentan aquí las emisiones asociadas con la generación, transmisión y distribución de electricidad para el consumo de electricidad en el sector Transporte. Estas emisiones se denominan *emisiones indirectas* (porque no pueden atribuirse al punto de uso de energía). Este enfoque contable "basado en el consumo" proporciona una imagen más completa de la huella de GEI para el uso general de energía en el sector del transporte. En este proyecto, cuando se muestran resúmenes de emisiones que aborden tanto el suministro como la demanda de energía, se excluyen las emisiones indirectas para evitar el doble conteo. Cuando *las emisiones indirectas* se muestran en un cuadro resumen,

¹ En la medida en que ocurra cualquier actividad marina recreativa en el Estado, se espera que el consumo de esos combustibles se agregue al consumo de combustible actualmente atribuido al subsector de vehículos en carretera.

SUPPORTED BY



LEAD PARTNER

THE CLIMATE GROUP

PARTNERS

GCF
task force



siempre se identificarán como cuñas estampadas para indicar que las emisiones directas se contabilizan en otro sector (las emisiones directas siempre se muestran en cuñas sólidas).

Datos de Actividad y Consumo de Energía

Actividad

Los datos útiles de la actividad para estimar el uso de combustible en el sector del Transporte incluyen vehículos-kilómetros recorridos (VKT) por vehículo y tipo de combustible para la flota en carretera y ciclos de aterrizaje / despegue de aeronaves por aeronave o tipo de combustible, toneladas-kilómetros o kilómetros recorridos transportados por trenes de carga / pasajeros. Estos datos de actividad se utilizan junto con estimaciones modeladas de crecimiento de la actividad, así como cambios en la eficiencia a lo largo del tiempo para estimar el consumo de combustible. No se proporcionaron tales datos de actividad para Querétaro, excepto los datos de actividad detrás del Inventario de GEI 2015. Como resultado, se desarrollaron métodos simplificados alternativos para estimar en retrospectiva los datos de uso de combustible de 2015 y desarrollar el pronóstico BAU habitual hasta 2050. Estos se documentan a continuación.

Consumo de Combustible

Vehículos de carretera. El punto de partida fue el análisis de emisiones de GEI realizado en el modelo LEAP para el período 2015-2030². Las estimaciones de la combustión de combustible se desglosaron en LEAP por combustible y tipo de vehículo (Figura 1 a continuación). Cabe señalar que las únicas mediciones reales del uso de combustible se indicaron para el año 2015, y los métodos específicos utilizados para asignar el uso de combustible a los tipos de vehículos no se incluyeron en la documentación de modelado LEAP. La combustión de combustible se calculó de 2015 a 2000 utilizando la tasa de crecimiento histórica de GRP de 2000-2015 (3.7% / año)³.

² Anexo técnico, Proyección 2015-2030 del sector energético con LEAP, Consultoría en Ingeniería de Proyectos S de RL. Proyección del sector energético 2015-2030 con el modelo LEAP para el Estado de Querétaro.

³ Consulte la documentación de referencia socioeconómica.

SUPPORTED BY



LEAD PARTNER

THE CLIMATE GROUP

PARTNERS

GCF
task force



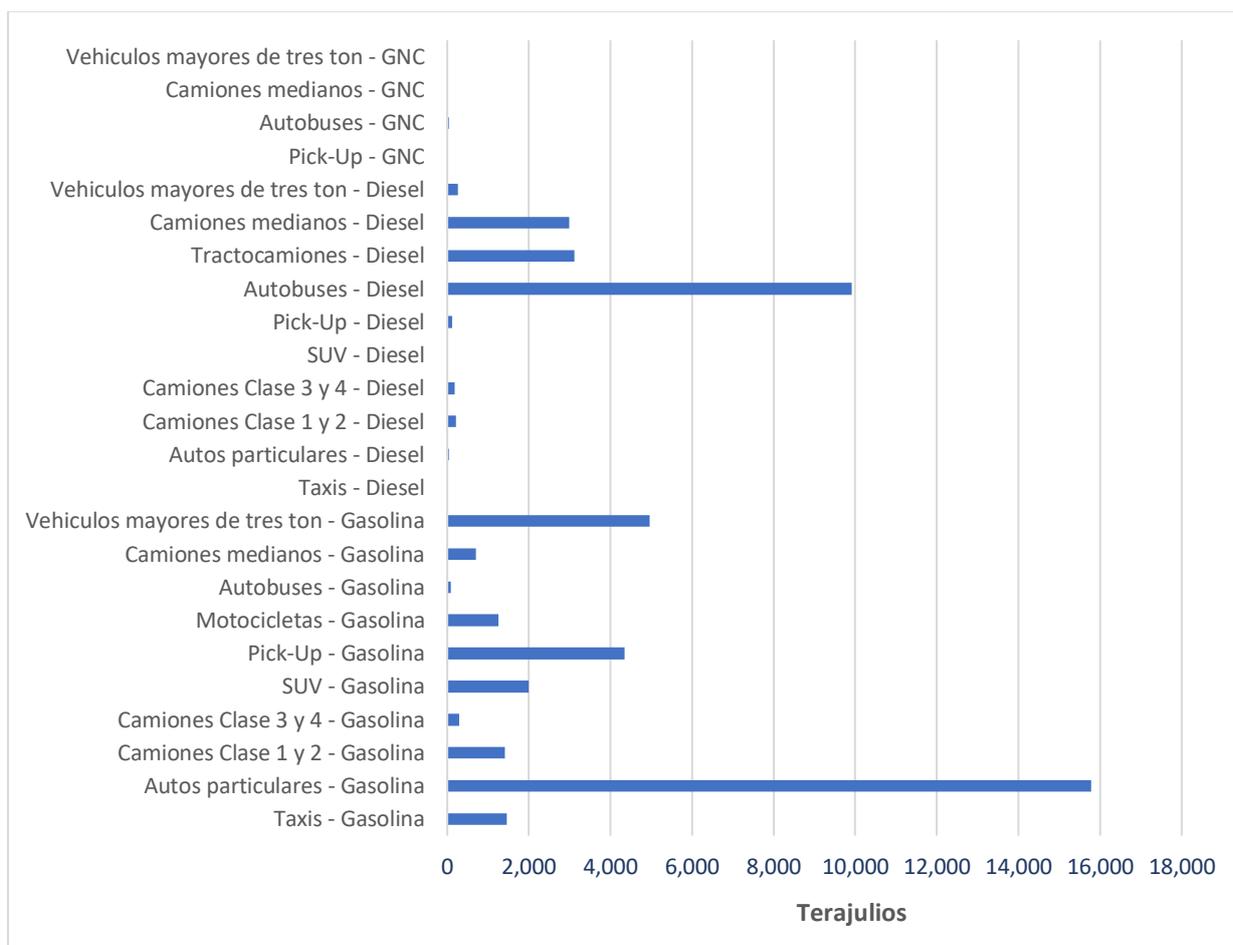


Figura 1. Desglose del Consumo de Combustible en Vehículos de Carretera, 2015

Para el pronóstico BAU de uso de combustible, no se utilizaron los pronósticos de LEAP hasta el 2030. Esos pronósticos se basan en una tasa de crecimiento anual uniforme de 1.74% aplicada a todos los combustibles y tipos de vehículos, y el origen de esta tasa de crecimiento no está claro o documentado por el equipo de Querétaro. En cambio, para el subsector en carretera, el incremento del uso de combustible se estimó de manera uniforme en todos los tipos de combustible / vehículo utilizando la tasa de crecimiento histórica de GRP de 2010-2017 (4.9% / año)⁴. El uso de este período como referencia evita un breve retroceso en la economía asociado con la recesión global. Esta tasa de crecimiento fue moderada por la aplicación de una mejora anual en la eficiencia de la flota de 1.3% /

⁴ Consulte la documentación de referencia socioeconómica.

SUPPORTED BY



LEAD PARTNER



PARTNERS



año (la flota de vehículos se vuelve mucho más eficiente cada año a través del período de pronóstico BAU⁵).

Consumo de Electricidad

Además de pronosticar el uso futuro de combustible, también se desarrolló una línea de base útil para la absorción esperada en la electrificación de vehículos de carretera durante el período de pronóstico. El informe del inventario de GEI de 2015 proporcionó una distribución de los vehículos de la flota de 2015 por cada año modelado. Hubo alrededor de 717,000 vehículos en el estado durante 2015. A partir de esta distribución de la flota, se estimó un promedio de aproximadamente 31,000 vehículos nuevos que ingresaron a la flota en función del número promedio de vehículos de cada año modelado en los 5 años anteriores (4.1% de vehículos nuevos que ingresaron a la flota cada año). Por separado, se supuso que el 3.0% de los vehículos más antiguos (anteriores a 1985) fueron retirados cada año. La proporción de vehículos nuevos que están electrificados se calculó en base a la información presentada en un estudio global reciente sobre la captación de vehículos electrificados por la Agencia Internacional de Energía⁶. México no fue modelado específicamente, pero estuvo representado en la categoría "Otros países". Esta categoría muestra una absorción lenta de 2013-2019 del 0,10-0,9% de las ventas de nuevas flotas. Esta tendencia se extrapola hasta 2050 para obtener una tasa de absorción de 3.0% en 2035 y 5.0% para 2050. Estas tasas de absorción se multiplicaron por la cantidad de vehículos nuevos que ingresaron a la flota para derivar una cantidad de vehículos electrificados. Se suponía que estos nuevos vehículos electrificados desplazarían las ventas de nuevos vehículos de gasolina. El consumo medio anual de energía se calculó en función del uso promedio de energía de la flota (según los datos del inventario de GEI de 2015). Dado que esos valores representan el uso de combustible, no el uso de un tren de fuerza electrificado, los valores de consumo de combustible se multiplicaron por un factor de 0,33 para representar la cantidad de electricidad requerida (los trenes de potencia electrificados requieren sólo un tercio de la energía necesaria para la combustión interna trenes de potencia del motor)⁷. La Figura 2 proporciona la cantidad de pronóstico de electricidad que serán consumidos por los vehículos electrificados; sin embargo, los valores son demasiado pequeños para ser vistos en el gráfico.

Los métodos simplificados de estimación en retrospectiva y predicción del uso de energía que se usaron no capturan ningún cambio estructural de las flotas de transporte terrestre y no terrestre, incluidos los tipos de combustibles consumidos. Estos cambios podrían incluir, por ejemplo, cambios en el consumo futuro de combustible debido a diferencias en las tasas de crecimiento de VKT entre

⁵ La Figura 6 de este estudio muestra los estándares de combustible reglamentarios para vehículos ligeros para México y otros países: (https://theicct.org/sites/default/files/publications/EU-LCV-CO2-2030_ICCTupdate_201901.pdf). Se calculó la tasa de mejora anual durante 20 años y se supone que es representativa de toda la flota.

⁶ Figura 2. Línea de base de consumo de energía de transporte

⁷ <https://open.spotify.com/track/1oAr9H6Qw5gaqBjaZeMwS0?si=D7FsS71TS6ON4slGBnXO5w>

SUPPORTED BY



LEAD PARTNER

THE CLIMATE GROUP

PARTNERS

GCF
task force



los diferentes tipos de vehículos en el estado. También es importante enfatizar que solo se utilizaron datos sobre el uso real de combustible para el año 2015.

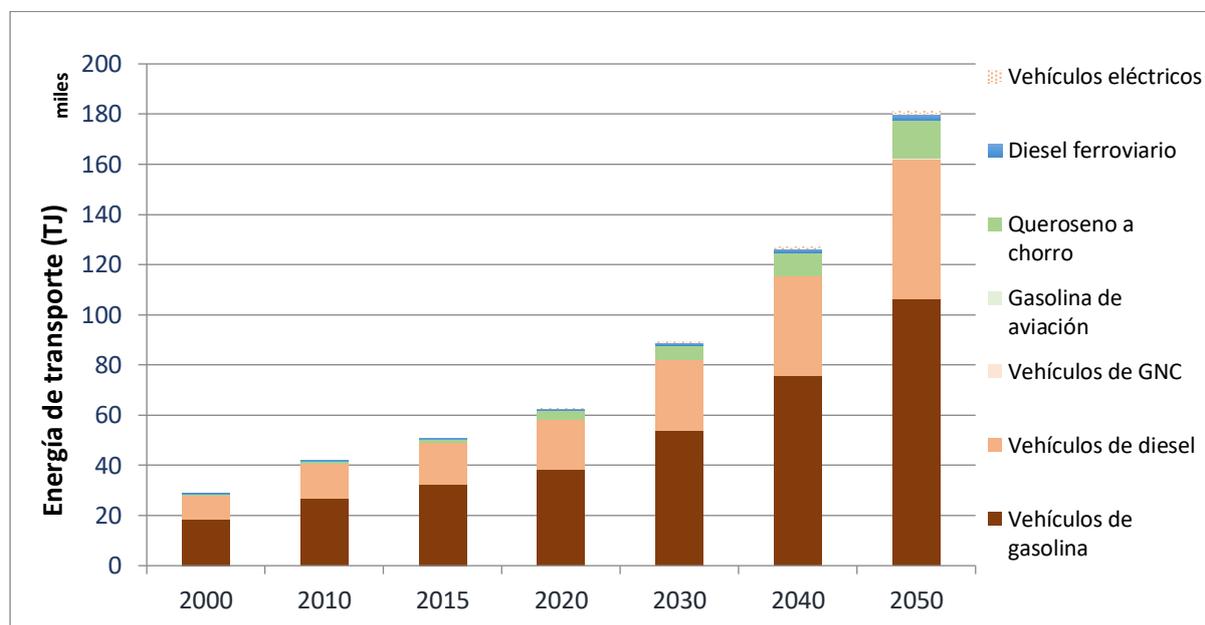


Figura 2. Línea de Base de Consumo de Energía de Transporte

Emisiones de GEI

La Figura 3 proporciona la línea base de emisiones de GEI para el sector Transporte. Para la combustión de combustible, las emisiones de GEI para cada año de la línea de base se estimaron utilizando factores de emisión del IPCC⁸. Las emisiones de GEI se convirtieron en equivalentes de dióxido de carbono (CO₂e) utilizando potenciales de calentamiento global del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5)⁹. Las emisiones que se muestran en la Figura 3 a continuación incluyen tanto las emisiones directas de la combustión de combustible como las emisiones indirectas del consumo futuro de electricidad por vehículos eléctricos. Las emisiones para el consumo de electricidad y la combustión de gas natural comprimido (*compressed natural gas - GNC* por su sigla en inglés) son casi demasiado pequeñas para ser vistas en el gráfico.

⁸ 2006 IPCC Guidelines; volume 2. Energy; <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>. Note consistent with the 2019 IPCC refinements for national reporting, CO₂ emissions for biomass combustion are excluded here, since they are reported as carbon losses in the agriculture, forestry and other land use sectors: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>.

⁹ These are the 100-year GWPs shown in Table 8.7 in https://ar5-syr.ipcc.ch/resources/htmlpdf/WGIAR5_Chapter08_FINAL/.

SUPPORTED BY



LEAD PARTNER

THE CLIMATE GROUP

PARTNERS

GCF
task force

WINROCK
INTERNATIONAL

THE CENTER FOR
CLIMATE STRATEGIES

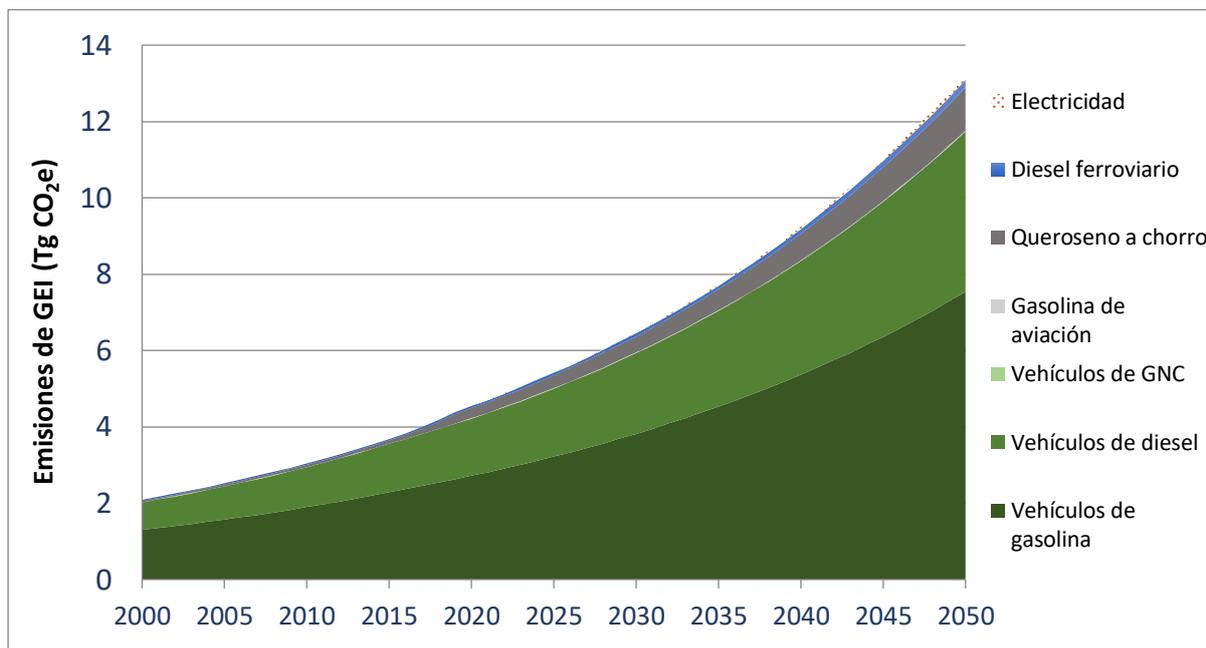


Figura 3. Línea de base de transporte de GEI. Nota: Las emisiones directas de los vehículos de GNC son casi demasiado pequeñas para ser vistas en este gráfico.

Como se indica en la Figura 3, las emisiones de GEI podrían aumentar en un factor de 3 o más para 2050. Se estima que la mayoría de este crecimiento provenga de vehículos de gasolina y diésel en carretera. También se estima que el subsector de aeronaves (probablemente una combinación de actividad comercial de pasajeros y aviones de carga) crezca sustancialmente para 2050.

SUPPORTED BY



LEAD PARTNER

THE CLIMATE GROUP

PARTNERS

GCF
task force

WINROCK
INTERNATIONAL

THE CENTER FOR
CLIMATE STRATEGIES