

Propuesta de actualización al impuesto vehicular en Antioquia basada en emisiones de CO_2

Estefanía Hernández Arroyave

Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de Antioquia

Febrero 6 de 2025

Contenido

1. Motivación
2. Objetivos
3. Revisión de literatura
4. Metodología
5. Resultados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones

Motivación Ambiental

Figura 1: Temporadas de contaminación en el Valle de Aburrá



Fuente: Semana (2024)

Motivación Fiscal

Figura 2: Recaudo de ingresos corrientes (tributarios y No tributarios 2023)



Fuente: Secretaría de Hacienda del Departamento de Antioquia. (Cifras en millones de pesos)

Objetivo general

Evaluar el impacto fiscal de una modificación al impuesto vehicular en la que se consideren los niveles de CO₂ /Km, en sustitución del sistema fiscal actual que considera el avalúo del vehículo y una tarifa diferenciada en función de la fuente de energía que emplea.

Objetivos específicos

- Calcular el impacto fiscal de la implementación de un impuesto vehicular basado en las emisiones de CO₂ por kilómetro en el Departamento de Antioquia.
- Desarrollar recomendaciones de política pública basada en los resultados de esta investigación.

Revisión de literatura 1

Impuestos por CO₂ ■ *Etiquetado* ■ *Alternativa de transporte* ■ *Impuesto al carbono*



Ciccone, A. (2018). Environmental effects of a vehicle tax reform: Empirical evidence from Norway. *Transport Policy*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.05.002>



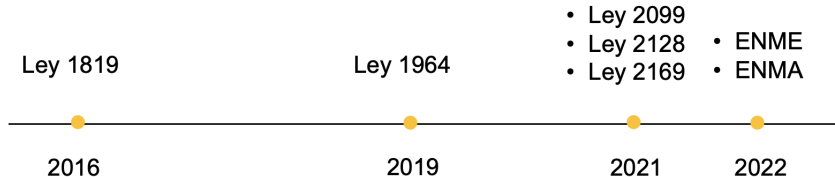
Yan, S., & Eskeland, G. S. (2018). Greening the vehicle fleet: Norway's CO₂-Differentiated registration tax. *Journal of Environmental Economics and Management*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.08.018>



Yokessa, M., & Marette, S. (2019). A review of eco-labels and their economic impact. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 13(1-2). <https://doi.org/10.1561/101.00000107>

Revisión de literatura 2

Figura 3: Línea de Tiempo de Reformas Fiscales y Energéticas en Colombia



Fuente: Elaboración propia con información de Función Pública (<https://www.funcionpublica.gov.co/>)

Datos utilizados 1

Datos obtenidos: Secretaría de Hacienda de la Gobernación de Antioquia

- Este conjunto de datos abarca el recaudo fiscal del impuesto vehicular entre los años 2014 y 2023
- Parque automotor que declaró el impuesto, junto con el monto pagado por el propietario o poseedor.
- Los datos se presentan de manera individual y anonimizada, incluyendo características específicas de cada vehículo

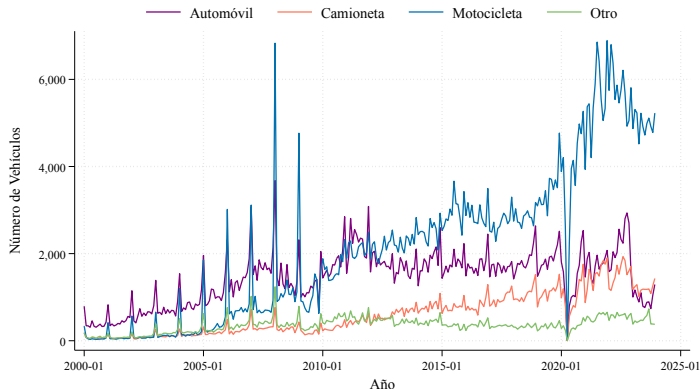
Datos utilizados 2

Datos obtenidos: Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos (FECOC+)

- Emisiones vehiculares, considerando factores como la antigüedad y el tipo de combustible
- Las mediciones se realizaron utilizando ciclos de conducción específicos
- Replican el comportamiento real de los vehículos en condiciones controladas.
- Los vehículos analizados fueron automóvil, campero o camioneta

Descripción de los datos 1

Figura 4: Evolución del número de matrículas por tipo de vehículo en el periodo de enero de 2000 a diciembre de 2023.



Fuente: Secretaría de Hacienda de Antioquia y estimaciones propias.

Descripción de los datos 2

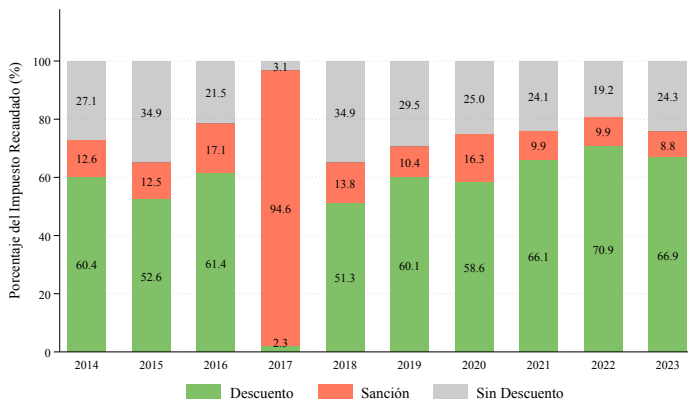
Cuadro 1: Matrículas de automóviles por tipo de combustible entre enero de 2012 a diciembre de 2023.

Año	Tipo de Combustible		
	Eléctricos	Gasolina	Híbrido
2012	1	18,930	-
2013	-	17,542	-
2014	-	19,772	1
2015	30	18,916	-
2016	47	18,971	-
2017	39	18,333	9
2018	110	20,348	120
2019	169	20,048	489
2020	107	13,836	997
2021	131	17,954	1,214
2022	138	22,751*	1,454*
2023	277*	10,027	1,220
Total	1,049	217,428	5,504

Fuente: Secretaría de Hacienda de Antioquia y estimaciones propias.

Descripción de los datos 3

Figura 5: Recaudo del impuesto vehicular en Antioquia por tipo de pago (2014-2023)



Fuente: Secretaría de Hacienda de Antioquia y estimaciones propias.

Desarrollo del Método 1

- Se utilizó el recaudo fiscal del impuesto vehicular de Antioquia, considerando solo el año 2023 dado que representa el parque automotor más reciente.
- El estudio de factores de emisión de gases contaminantes de vehículos livianos, midieron diferentes emisiones de CO, NO_x, CO₂ y HC, las cuales fueron llevadas a tCO_2eq
- Las emisiones utilizadas se calcularon con base al número de vehículos analizados en el estudio
- Se considero solo vehículos particulares y quienes hicieron paso del impuesto.

Desarrollo del Método 2

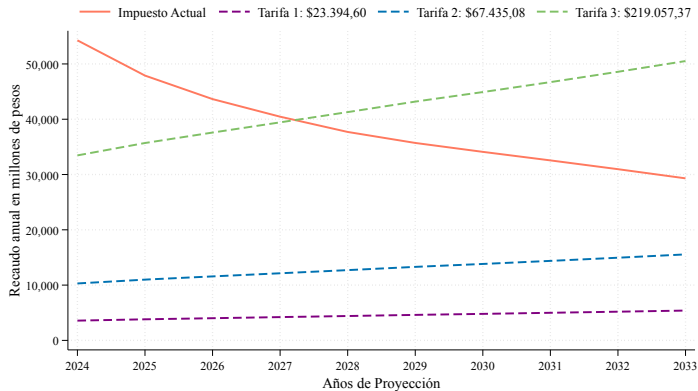
- Se aplicó una distribución PERT para modelar la incertidumbre en emisiones y kilómetros recorridos.
- El kilometraje anual se estimó en 15.000 km en promedio.
- Se utilizó la tarifa de tCO_2 equivalente de la Ley 2277 de 2022 y Ley 300 del 2024, ajustada por inflación.
- La inflación se basó en proyecciones de Bancolombia para calcular los valores futuros.
- Se consideró la depreciación de los vehículos para estimar el impuesto actual.

Desarrollo del Método 3

- Se utilizó la simulación Monte Carlo para estimar el impacto del impuesto basado en emisiones.
- Se generaron 10.000 simulaciones para capturar la variabilidad de emisiones y kilometraje.
- La metodología permitió evaluar distintos escenarios fiscales.
- Se implementó la simulación en software estadístico, facilitando la automatización del análisis.

Resultados 1

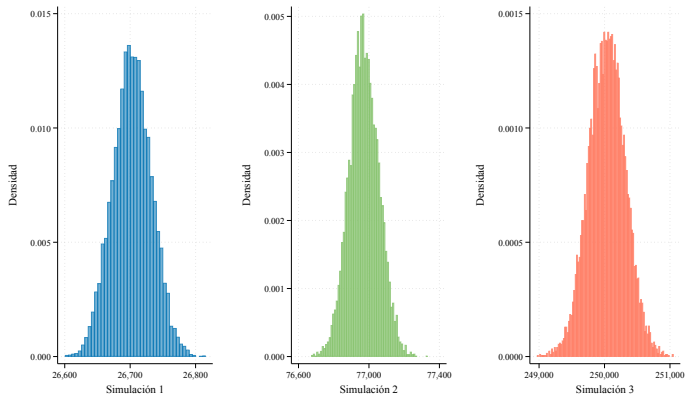
Figura 6: Proyección a 10 años del Recaudo del Impuesto Vehicular en Antioquia: Comparativa entre Régimen Actual y Propuestas de Ajuste por tarifa



Fuente: Secretaría de Hacienda de Antioquia y proyecciones propias.

Resultados 2

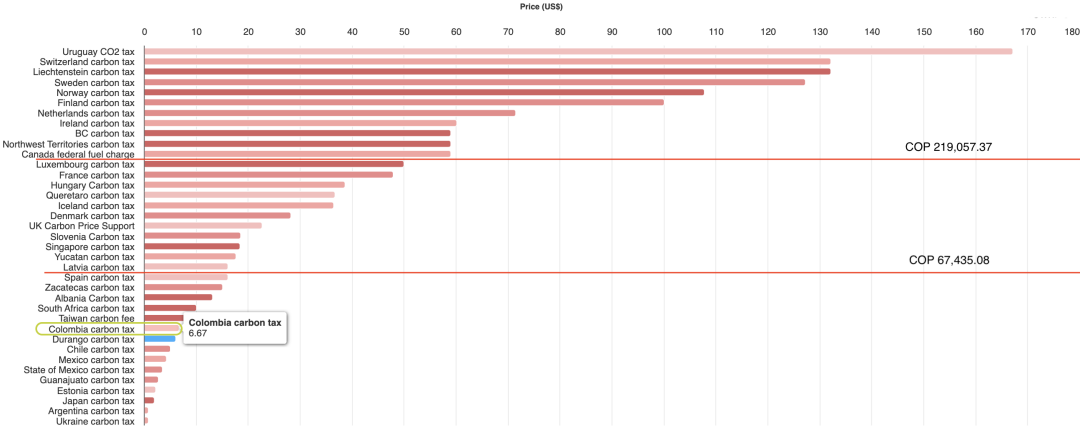
Figura 7: Simulaciones del recaudo fiscal según Tarifas para la propuestas del impuesto vehicular



Fuente: Secretaría de Hacienda de Antioquia y estimaciones propias.

Resultados 3

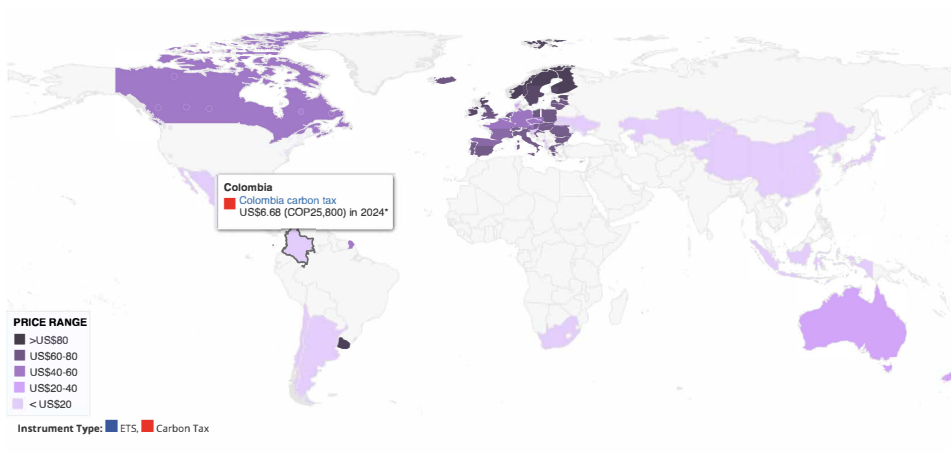
Figura 8: Precio del impuesto al carbono (2024)



Fuente: World Bank Group, 2024

Resultados 4

Figura 9: Precios del Carbono en diferentes países del Mundo



Fuente: World Bank Group, 2024

Conclusiones 1

- El actual impuesto automotor en Antioquia, basado en el valor decreciente de los vehículos, no es suficiente disuasivo para corregir las externalidades ambientales negativas.
- La propuesta de un impuesto basado en emisiones de tCO_2eq por kilómetro recorrido busca incentivar la movilidad sostenible. Tal como ya se ha hecho en países industrializados.
- De no acoger esta propuesta se esperan reducciones considerables en el recaudo, afectando finanzas públicas departamentales dado el aumento de vehículos eléctricos e híbridos, que cuentan con tarifas menores y subvenciones.

Conclusiones 2

- Las simulaciones 1 y 2 muestran que la tarifa actual de tCO_2eq y la propuestas en el proyecto de ley generan un recaudo fiscal inferior al del esquema vigente.
- La simulación 3 sugiere una propuesta fiscalmente neutral con una tarifa por tCO_2eq aproximadamente diez veces mayor que la actual \$219.057,37, logrando igualar a 10 años en recaudo actual e incrementarlo en el mediano plazo.

Recomendaciones

Para que la propuesta sea viable, es clave:

- Dado los incentivos ambientales, anular el descuento de pronto pago para vehículos de combustión interna.
- Aunar esfuerzos en aumentar la tarifa por tCO_2eq en una reforma tributaria futura, alineándola con estándares internacionales.
- Implementar una transición gradual para reducir resistencia política y social.
- Mejorar la infraestructura de carga de vehículos y fomentar tecnologías más limpias.
- Monitoreo riguroso a través de la revisión técnico-mecánica para evitar fraudes en la declaración de emisiones con dispositivos GPS.

Referencias



Gobernación de Antioquia. (2024). Marco Fiscal de Mediano Plazo 2025-2034.
<https://antioquia.gov.co/images/PDF2/Hacienda/2024/noviembre/marco-fiscal-20252034.pdf>



World Bank Group. (2024). State and Trends of Carbon Pricing Dashboard.
<https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/price>

Monografía de grado



¡Gracias!