

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Efecto de los incentivos fiscales en la importación de vehículos electrificados en
Ecuador

ADMI - 1101

Proyecto integrador

Previo la obtención del Título de:

Economista

Presentado por:

Angel Sebastián Perez Lopez

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

Dedicatoria

A mis padres, porque sin su sacrificio, apoyo incondicional y comprensión esto no sería posible. Esta dedicatoria es solo un pequeño gesto de agradecimiento por todo lo que han hecho por mí.

Este logro es tanto suyo como mío.

Declaración Expresa

Yo, Angel Sebastián Perez Lopez acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor. La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos en que la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se harán publicaciones ni revelaciones, sin autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 7 de septiembre de 2024.



Angel Sebastián Perez Lopez

Evaluadores

Juan Carlos Campuzano Sotomayor, MSc.

Profesor de Materia

Ivan Daniel Rivadeneyra Camino, PhD.

Tutor de proyecto

Resumen

Este estudio se centra en evaluar el efecto de los incentivos fiscales sobre la importación de vehículos electrificados en Ecuador. A partir de su relación con los gastos tributarios y de lo que estos representan para el Estado, se plantea un análisis histórico del mercado de vehículos eléctricos e híbridos, identificando momentos significativos de cambio y considerando el contexto que podría influir en la adopción de estos vehículos. Los objetivos incluyen realizar un análisis descriptivo del mercado, identificar factores políticos, socioeconómicos y tributarios relevantes, y cuantificar el impacto real de los incentivos fiscales en la adquisición de vehículos electrificados. Utilizando datos de importaciones del periodo 2017–2023, proporcionados por organismos de control y supervisión de comercio internacional, y colocando el foco en la reforma de ICE (Art. 77 Núm. 4) activa desde diciembre de 2021, se confirmó que existe una relación positiva entre el monto de exoneración por impuestos y la tasa de importaciones de vehículos eléctricos e híbridos, de tal manera que se justifica el gasto tributario asociado a estas políticas.

Palabras Clave: vehículos electrificados, gasto tributario, importaciones de vehículos, política fiscal.

Abstract

This study focuses on evaluating the effect of tax incentives on the import of electrified vehicles in Ecuador. Based on its relationship with tax expenditures and what they represent for the Government, a historical analysis of the electric and hybrid vehicle market is proposed, identifying significant moments of change and considering the context that could influence the adoption of these vehicles. The objectives include conducting a descriptive analysis of the market, identifying relevant political, socioeconomic and tax factors, and quantifying the real impact of tax incentives on the acquisition of electrified vehicles. Using import data for the period 2017–2023, provided by international trade control and supervision organisms, and focusing on the ICE reform (Art. 77 No. 4) active since December 2021, it was confirmed that there is a positive relationship between the amount of tax exemption and the rate of imports of electric and hybrid vehicles, in such a way that the tax expenditure associated with these policies is justified.

Keywords: electrified vehicles, tax expenditure, vehicle imports, fiscal policy.

Índice general

Resumen.....	I
Abstract.....	II
Índice general.....	III
Abreviaturas.....	V
Índice de gráficos.....	VI
Índice de tablas.....	VI
Capítulo 1.....	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción del problema.....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Marco teórico.....	7
1.5.1 Mercado nacional de vehículos electrificados.....	7
1.5.2 Contexto internacional.....	10
1.5.3 Contexto socioeconómico.....	12
1.5.4 Contexto tributario.....	15
1.5.5 Revisión de literatura.....	17
Capítulo 2.....	20
2.1 Fuente de datos e información.....	21
2.2 Descripción de las variables.....	23
2.3 Operacionalización de variables.....	24
2.4 Metodología propuesta.....	26
2.5 Estrategia econométrica.....	29
Capítulo 3.....	32

3.1	Resultados	33
3.1.1	Modelo Poisson para vehículos eléctricos e híbridos	34
3.1.2	Modelo Binomial Negativo para vehículos eléctricos e híbridos	36
3.1.3	Modelo para vehículos electrificados	38
3.2	Discusión de los resultados	40
Capítulo 4	42
4.1	Conclusiones	43
4.2	Recomendaciones	45
Referencias	46

Abreviaturas

ANT Agencia Nacional de Tránsito

COMEX Comité de Comercio Exterior

IAE International Agency Energy

ICE Impuesto a los consumos especiales

IVA Impuesto al Valor Agregado

NHTSA National Highway Traffic Safety Administration

SENAE Servicio Nacional de Aduana del Ecuador

SRI Servicio de Rentas Internas

VEF Vehículos electrificados

Índice de gráficos

Gráfico 1. Evolución vehículos matriculados	7
Gráfico 2. Evolución de vehículos electrificados matriculados.....	8
Gráfico 3. Evolución de ventas de vehículos electrificados	9
Gráfico 4. Evolución de importaciones de vehículos electrificados.....	10
Gráfico 5. Histograma de los vehículos eléctricos.....	33
Gráfico 6. Histograma de los vehículos híbridos.....	34

Índice de tablas

Tabla 1. Eventos socioeconómicos relacionados a los VEF.....	13
Tabla 2. Cronología de impuestos relacionados a los vehículos electrificados.....	15
Tabla 3. Subpartidas referentes a VEF.....	22
Tabla 4. Registros y cantidades importadas por subpartida.....	23
Tabla 5. Tarifas AD VALOREM del ICE	25
Tabla 6. Regresión Poisson.....	35
Tabla 7. Prueba de bondad de ajuste.....	35
Tabla 8. Estadísticas descriptivas de la cantidad importada para ambos modelos	36
Tabla 9. Regresión Binomial Negativo.....	37
Tabla 10. Criterios de selección para los vehículos eléctricos.....	38
Tabla 11. Criterios de selección para los vehículos híbridos.....	38
Tabla 12. Regresión Poisson y Binomial Negativo para vehículos electrificados.....	40
Tabla 13. Criterios de selección para vehículos electrificados	40

Capítulo 1

1.1 Introducción

Los gobiernos centrales desempeñan un papel fundamental en la promoción del crecimiento económico y el desarrollo de sectores estratégicos dentro de sus territorios. Para ello, implementan diversas estrategias y políticas públicas, entre las cuales los incentivos fiscales juegan un rol crucial. Los beneficios tributarios, o incentivos fiscales, son instrumentos clave que las administraciones centrales utilizan para atraer inversiones, estimular la innovación, fomentar la creación de empleo y, en general, dinamizar la actividad económica en áreas prioritarias (Canguí L et al, 2023).

Los incentivos fiscales pueden adoptar diversas formas, como exenciones impositivas, deducciones fiscales, créditos tributarios y tasas impositivas reducidas (Coba & Vásquez, 2024). En Ecuador, estos se clasifican dentro de los gastos tributarios e intervienen en tributos tales como el impuesto al valor agregado (IVA), impuesto a la renta de personas naturales y sociedades (IR), impuesto a los consumos especiales (ICE), impuesto a la propiedad de vehículos, entre otros (Suárez, Gastos Tributarios en Ecuador, 2020).

Como hecho fundamental de los gastos tributarios, estos representan reducciones en los ingresos que el Estado deja de percibir como contrapartida a los beneficios que posteriormente generan (SRI, 2022). De ahí la importancia de que la implementación de beneficios tributarios se planifique y supervise para evitar abusos y garantizar que contribuyan al crecimiento económico sostenible. De ser el caso en el que se tuvieran incentivos o gastos tributarios que no sean eficientes, es decir, logren el fin para el que fueron creados, no debe omitirse que al final estos representan un costo de oportunidad para el Estado, y se puede estar dejando de destinar recursos a otros incentivos que sí estén generando resultados positivos. La transparencia y la rendición de cuentas en la administración de estos beneficios son cruciales para mantener la confianza pública y asegurar que los objetivos económicos y sociales se cumplan de manera efectiva (OECD, 2023).

1.2 Descripción del problema

En Ecuador existe una gran cantidad de incentivos fiscales activos que intervienen en múltiples sectores (SRI, 2022). El Servicio de Rentas Internas (SRI) es la entidad pública encargada de la administración del sistema tributario en el país. Este organismo lleva el registro de las recaudaciones generadas por impuestos; y también de las recaudaciones que no generan por concepto de incentivos fiscales, es decir, gastos tributarios. Para ello, el SRI, con base en el contenido de la Ley de Régimen Tributario Interno (LRTI) y sus reformas, ofrece anualmente un anexo con los beneficios tributarios activos durante ese periodo y una estimación del gasto tributario por concepto correspondiente.

Según el último documento de gasto tributario proporcionado por este organismo, el anexo tributario de 2022, existen más de 60 beneficios activos, de los cuales la gran mayoría incluyen una estimación específica del monto que representan para el Estado. Entre estos beneficios destaca la exoneración de impuestos para vehículos eléctricos e híbridos, o vehículos electrificados (VEF), una medida que busca fomentar la transición hacia una movilidad más sostenible. Para este mercado, los beneficios tributarios directos en los últimos años implican una exoneración de IVA e ICE de este tipo de vehículos para su adquisición. Además, el anexo estima un gasto tributario de USD 17,58 millones en 2022, lo que es más de cinco veces superior a la estimación de 2021, que fue de USD 2,53 millones (SRI, 2022).

Si bien Ecuador exporta y comercializa vehículos nacionales, prácticamente la totalidad de automóviles nuevos en el país llegan a través de adquisiciones internacionales (AEADE, 2023). Por ende, el objetivo del Gobierno con los incentivos fiscales a este sector es incrementar la flota de VEF en el territorio ecuatoriano gracias a las importaciones. El organismo público que regula en el país el comercio internacional, a través de diferentes medios de llegada es el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE). Este ente juega un papel

importante en este contexto, pues a partir de sus registros el SRI puede elaborar la estimación del gasto tributario para vehículos motorizados eléctricos, entre otros.

Aunque el SRI elabora una presentación de la diferencia en el gasto tributario de un año a otro, no analiza el efecto de la medida en la cantidad de VEF importados al país, producto de los beneficios tributarios a VEF. Por ende, se desconoce si los incentivos fiscales están teniendo un efecto real y consiguiendo su principal cometido (Suárez, 2020). Si el efecto fuera positivo, no habría problema con mantener el incentivo fiscal, pero, si el efecto no fuera proporcional (no genere un efecto significativo) a lo que se genera de gasto tributario, entonces se debería reevaluar el incentivo, ajustarlo o eliminarlo.

1.3 Justificación

Todo incentivo tributario activo representa un costo de oportunidad para los gobiernos centrales. Esto implica que el Estado dedica recursos a un proyecto específico, dejando de intervenir en otros. Si los incentivos fiscales para los vehículos electrificados no son efectivos, se estarían malgastando esfuerzos en planificación, estudio y análisis. Es crucial recordar que el Estado se financia con los aportes de los contribuyentes y, por lo tanto, debe priorizar el uso eficiente de los recursos públicos en políticas tributarias efectivas.

Por otro lado, la inversión del Estado ecuatoriano en el mercado de vehículos electrificados está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 2015. Los ODS constituyen una agenda global ambiciosa que busca abordar los desafíos más apremiantes de la humanidad, incluyendo la lucha contra el cambio climático y la promoción del desarrollo sostenible (ONU, 2023). En este sentido, Ecuador, como signatario de estos objetivos, se ha comprometido a implementar medidas que contribuyan al logro de las metas establecidas. Específicamente, la adopción de vehículos eléctricos e híbridos en Ecuador contribuye a: reducir la dependencia de

combustibles fósiles (ODS 7), fomentar la innovación y modernización industrial (ODS 9), promover ciudades más limpias (ODS 11), incentivar la producción y consumo sostenibles (ODS 12), y mitigar el calentamiento global (ODS 13) (ONU, 2024).

La adopción de VEF en Ecuador es fundamental tanto por su impacto en la sostenibilidad como por su relevancia social. Cambiar las preferencias de los consumidores hacia VEF puede ayudar a reducir la dependencia de los subsidios a los combustibles fósiles, evitando así las protestas que suelen ocurrir cuando se plantea su eliminación. De manera directa, los usuarios finales se benefician de los incentivos fiscales y de las características de estos automotores, ya que los VEF son más eficientes y sostenibles que los vehículos tradicionales que funcionan a gasolina o diésel. Según la National Highway Traffic Safety Administration, los vehículos eléctricos convierten entre el 80% y el 85% de la energía del motor en movimiento, en comparación con el 25% al 36% de los vehículos tradicionales. Además, la adopción de VEF reduce la contaminación ambiental, beneficiando de manera indirecta a toda la población.

Lo expuesto anteriormente justifica la importancia de la sustitución de los vehículos con motor de combustión interna por esta alternativa de vehículos sostenibles, y la implementación de políticas tributarias que lo fomenten. Por tanto, este trabajo sirve a la población como insumo para llenar un vacío en la investigación, acompañar los manuales de gasto tributario y, en referencia a los VEF, determinar el efecto real de los incentivos fiscales sobre su adopción en el país.

1.4 Objetivos

Para la continuación de este estudio, se formulan una serie de preguntas de investigación que guían su desarrollo. En primer lugar, es fundamental revisar la evolución del mercado de vehículos eléctricos e híbridos para obtener una visión histórica detallada y detectar

momentos significativos de cambio. Además, como este proyecto busca analizar el efecto de los incentivos fiscales, se considera crucial examinar el contexto socioeconómico relacionado, para formular hipótesis sobre las posibles razones tras estos cambios.

En esta línea se presentan los siguientes objetivos:

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de los incentivos fiscales sobre la importación de vehículos electrificados en Ecuador mediante datos de organismos de control y supervisión de comercio internacional para contribuir al conocimiento sobre la efectividad de las políticas públicas de fomento a la movilidad eléctrica.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis descriptivo del mercado de vehículos electrificados para examinar fuentes de información relevantes y detectar momentos significativos de cambio.
- Identificar factores relacionados al contexto político y socioeconómico que pueden haber afectado el mercado de vehículos electrificados para analizar su relación con los incentivos fiscales implementados.
- Determinar en qué medida la implementación de el o los incentivos fiscales promueve la adquisición vehículos eléctricos e híbridos en el país.

1.5 Marco teórico

1.5.1 Mercado nacional de vehículos electrificados

Aunque el sector automotriz en Ecuador ha crecido a un ritmo constante en los últimos 10 años, la cantidad de vehículos electrificados también lo ha venido haciendo, a pesar de que la proporción es menor en comparación. Como se puede observar en el Gráfico 1 sobre la evolución de vehículos matriculados en el país desde 2013, la tendencia es al alza, para ambos subconjuntos. Esta información se obtiene gracias a la que pone a disposición el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2023) sobre las cifras de vehículos motorizados matriculados al periodo 2023, las cuales se construyen a partir de los registros administrativos provenientes de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

Gráfico 1. Evolución vehículos matriculados

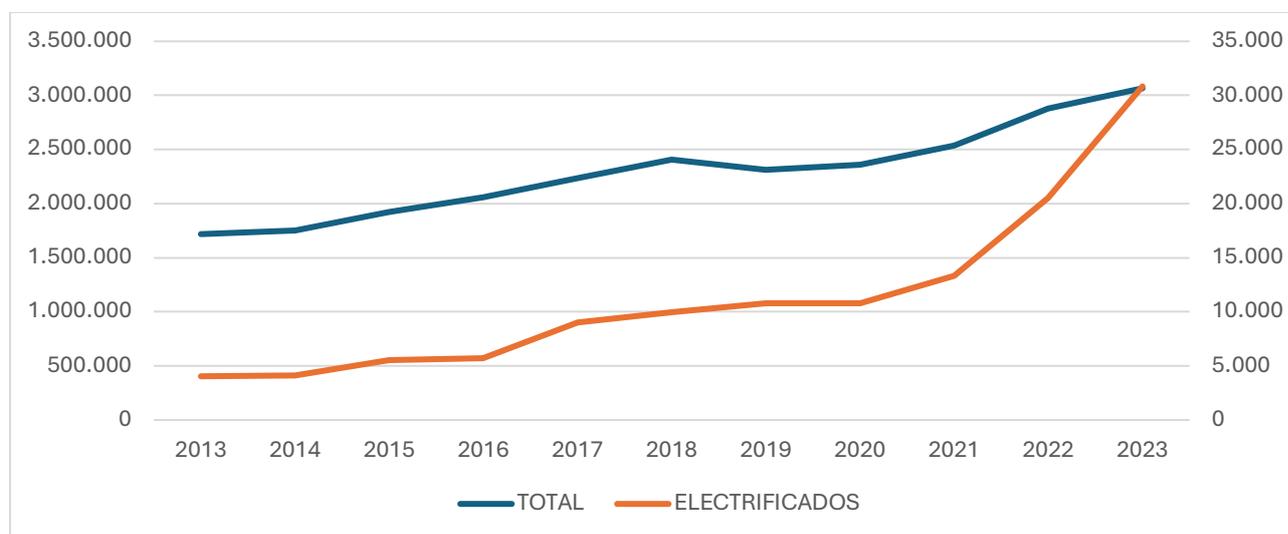
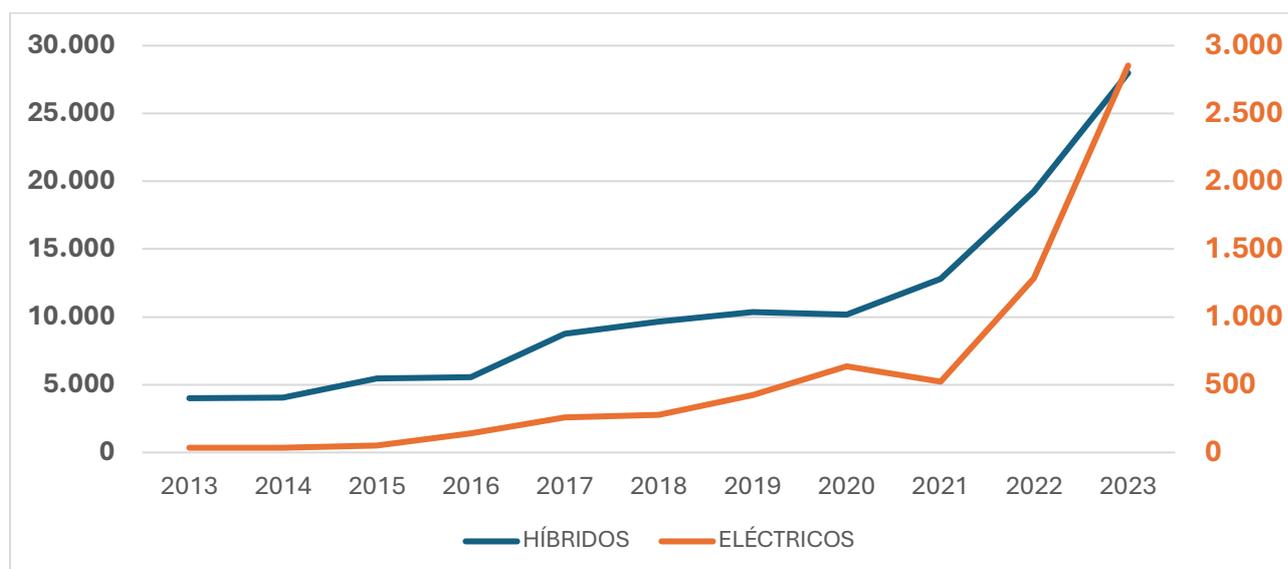
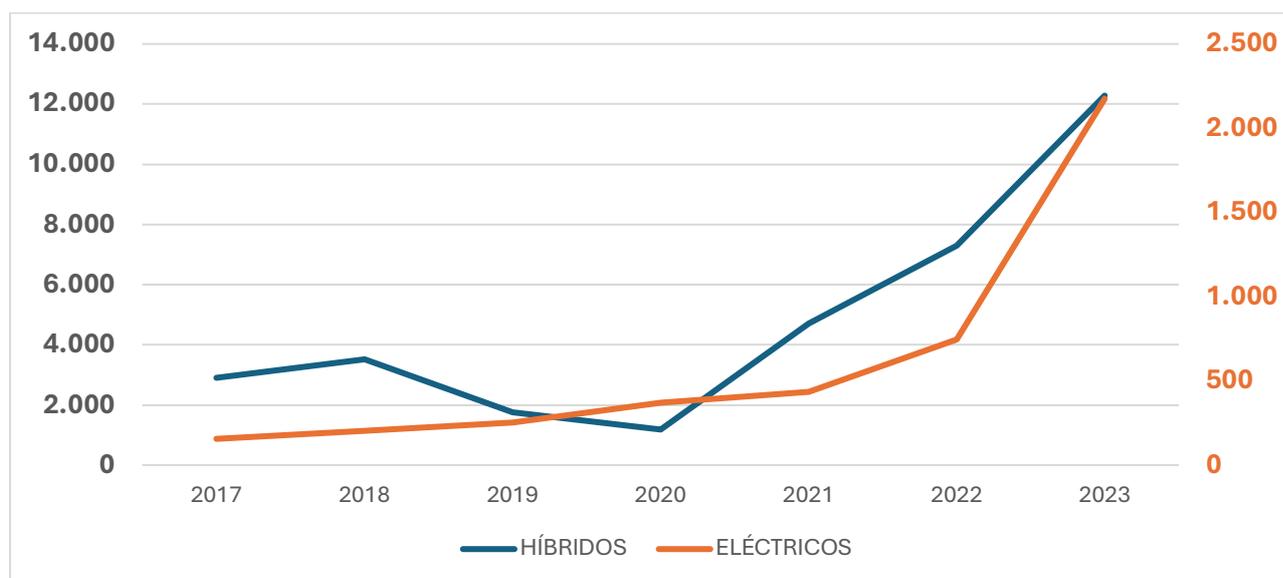


Gráfico 2. Evolución de vehículos electrificados matriculados

Fuente: Anuario de Estadísticas de Transporte (INEC)

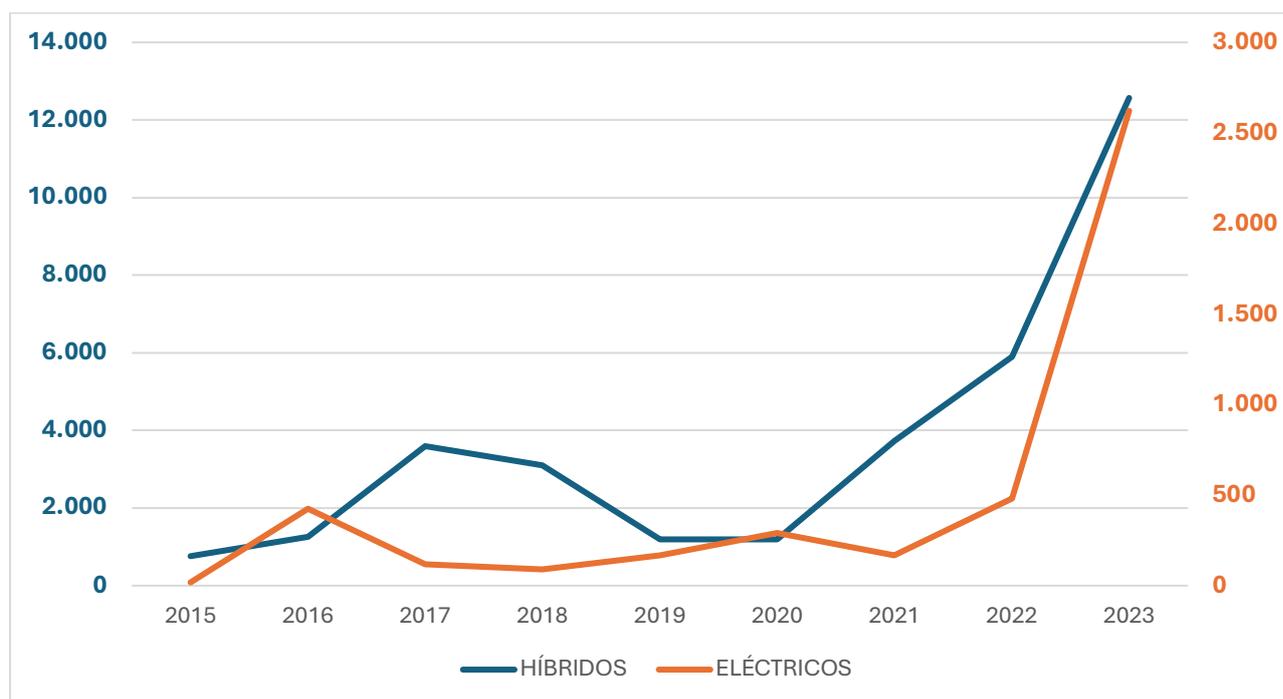
Por otro lado, el Servicio de Rentas Internas ofrece información sobre las compras de vehículos motorizados desde el 2017 a la actualidad (SRI, 2023). Además de la del INEC, esta base de datos muestra los modelos de los vehículos comercializados en este tiempo. Para efectos de estudio, esta podría ser una valiosa fuente para estudiar el comportamiento de los consumidores, o lo que es lo mismo, la demanda del mercado dado que los vehículos están en circulación en territorio ecuatoriano.

En el Gráfico 3 se muestra la evolución de las ventas de vehículos eléctricos e híbridos en Ecuador.

Gráfico 3. Evolución de ventas de vehículos electrificados

Fuente: Servicio de Rentas Internas

Para finalizar, se cuenta también con la base de datos del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, la cual brinda el acceso al registro de importaciones y exportaciones desde el 2013 (SENAE, 2023). Para el interés de este estudio, se tomaron de esta únicamente las partidas que tienen que ver con vehículos motorizados, eléctricos e híbridos. La particularidad de esta base es que ofrece información adicional sobre las unidades importadas, la fecha, CIF (costo, seguro y flete), y valores tributarios y aranceles como IVA, ICE o FODINFA. En el Gráfico 4 se muestra la evolución de las importaciones en el país de VEF.

Gráfico 4. Evolución de importaciones de vehículos electrificados

Fuente: Servicio Nacional de Aduana del Ecuador

Los tres gráficos presentados anteriormente persiguen el fin de reflejar una semejanza en la evolución histórica entre la cantidad de vehículos electrificados matriculados, la venta de estos y las importaciones. En primer lugar, se puede observar la tendencia positiva en el crecimiento del mercado en cuestión. Pero también, es importante notar como los gráficos coinciden en una cuestión importante, el cambio estructural generado a partir de 2022 en el crecimiento de la presencia de vehículos eléctricos e híbridos en el país. Es notorio que puede haber sucedido algo que impulsó el crecimiento del mercado en este año, dado que se ajusta visualmente la demanda (SRI) con la oferta (SENAE).

1.5.2 Contexto internacional

Revisar la evolución del mercado internacional de vehículos electrificados es crucial para evaluar la posición de Ecuador en relación con las tendencias globales. Este análisis proporciona una perspectiva comparativa que permite determinar el grado de alineación de Ecuador con las prácticas y avances internacionales en el sector de la movilidad eléctrica. La

International Energy Agency (IEA) es una organización internacional crucial en el ámbito energético, establecida en 1974 en respuesta a la crisis del petróleo. Su misión principal es promover políticas energéticas que aseguren una provisión de energía segura, sostenible y económica a nivel global. En relación con el mercado internacional de vehículos electrificados, la IEA desempeña un papel significativo al emitir reportes detallados sobre las ventas y cuotas de mercado de vehículos eléctricos e híbridos en diversos países. Estos informes proporcionan datos valiosos sobre la adopción y el crecimiento de estas tecnologías, permitiendo una evaluación precisa de las tendencias globales.

En la vanguardia de la adopción de vehículos eléctricos, los países desarrollados han demostrado un liderazgo indiscutible, superando significativamente a otros en este ámbito. Noruega, por ejemplo, ha alcanzado una cuota de mercado de vehículos eléctricos superior al 90% desde 2022, consolidándose como un referente mundial en la transición hacia una movilidad más sostenible (IEA, 2024). Destacan también Islandia y Suecia, que siguen a Noruega dado que superan el 70% y 60% de cuota de mercado respectivamente también para 2023.

En el continente, Canadá con su 13% y EE. UU. con su 9.5% de cuotas de mercado alcanzadas en 2023 también se señalan entre las más relevantes (IEA, 2024). Por supuesto que, al ser países con una población superior a la de los países europeos antes mencionados, a pesar de no alcanzar cuotas tan grandes, en términos reales la perspectiva es diferente. Así, si se revisan, por ejemplo, las ventas de vehículos electrificados en Canadá y EE. UU. fueron mayores que las de Noruega.

Luego, en América Latina el único país que se destaca con una cuota de mercado de VEF alcanzada de 12% en 2023 es Costa Rica. Sigue Colombia con casi un 4% y Brasil con

un 3%. En este caso se da una situación similar a la expuesta en el párrafo anterior, sin embargo, es importante examinar el porcentaje para tener una perspectiva más amplia.

La IEA también emite comentarios sobre las razones que generan lo anterior. En ese sentido, atribuye las altas cuotas de los países europeos a incentivos gubernamentales, energías renovables, apoyo público y una infraestructura de carga desarrollada. El éxito de Noruega, por su parte indica que se da gracias a incentivos fiscales como la exención del IVA y la no obligación de pagar impuestos de circulación. Además, los vehículos eléctricos en Noruega tienen acceso a carriles bus y subvenciones gubernamentales, lo que reduce su costo. Estudios han demostrado que estos incentivos han sido efectivos para estimular la adopción de vehículos eléctricos, haciéndolos más accesibles y aumentando la demanda (Chaim Mersky, Sprei, Samaras, & (Sean) Qian, 2016).

Sobre América Latina, la IEA considera que la adopción de VEF está en sus primeras etapas, pero países como Costa Rica, Chile y Uruguay han comenzado a implementar políticas que impulsan el crecimiento del mercado, demostrando que estos pueden generar beneficios ambientales, económicos y sociales.

1.5.3 Contexto socioeconómico

Una vez revisada la información referente al mercado nacional de vehículos electrificados (vehículos matriculados, ventas e importaciones) y al mercado internacional, es turno de aquello relacionado al contexto político, económico y social que se ha venido suscitando a lo largo del tiempo en el país y que puede haber tenido relevancia. Esto se sostiene bajo la premisa de que puede que más de un factor haya influido en el sector. A continuación, se presenta una línea de tiempo con los sucesos más relevantes en cuanto al espectro socioeconómico:

Tabla 1. *Eventos socioeconómicos relacionados a los VEF*

SUCESO	AÑO
Protestas nacionales: subsidio a los combustibles Decreto Ejecutivo No 490, 883	oct-19
Restricción vehicular: Pandemia Covid 19 Decreto ejecutivo No.1017	mar-20
Protestas nacionales: subsidio a los combustibles Decreto Ejecutivo No 231	jun-22
Crisis energética Acuerdo Ministerial Nro. MEM-MEM-2024-0005-AM	abr-24
Compensación por la reducción de subsidios Decreto Ejecutivo No 306	jun-24

Considerando que el periodo de estudio que se desea analizar es a partir de 2021, cuando se empezó a notar un cambio en el volumen de transacciones que involucran VEF, lo que pasó previo a este año puede no tener una relevancia significativa. Sin embargo, un evento de interés social que ha sido de polémica a lo largo de los años es la eliminación del subsidio a los combustibles fósiles. Esta propuesta surge en línea con el interés del Gobierno por reducir gastos en esta partida, lo que indirectamente avivaría el mercado de VEF. En 2019, el presidente de por aquel entonces, Lenín Moreno; y luego en 2022, Guillermo Lasso intentarían eliminar el subsidio a los combustibles mediante decreto ejecutivo. Pese a esto, luego de intensos días de protestas por parte de organizaciones sociales, en ambos casos, estas medidas fueron retrotraídas. No obstante, se prevé que los intentos a eliminar el subsidio no cesen, pues al momento de realizar este estudio en julio de 2024, el presidente Daniel Noboa pretende sumarse a la lista de presidentes que desean llevar a cabo esta medida. Como estos sucesos tuvieron lugar en un periodo relativamente breve, no se consideran relevantes para este estudio.

En 2020, los acontecimientos relacionados a la problemática mundial por el Covid 19 tuvieron lugar donde Ecuador, por supuesto, también fue uno de los países afectados. La principal consecuencia de esta problemática fue la desaceleración económica y crisis en muchos sectores de la economía. Entre las medidas que se llevaron a cabo para mitigar el

impacto del Covid 19, estuvo la restricción vehicular, que impedía o limitaba la circulación de automóviles en las carreteras en todo el país. Esta tuvo lugar durante varios meses de 2020 y 2021. Pese a la disminución de la actividad económica y de estas restricciones en la circulación, el mercado de VEF no se vio más influenciado en estos años. Es más, según la evolución de las gráficas presentadas, contrario a lo que se pudiera pensar, se evidencia la tendencia positiva en el crecimiento en este intervalo de tiempo.

Por su parte, las crisis energéticas también son acontecimientos importantes con influencia en el sector de VEF. Recordemos que la materia prima que estos vehículos utilizan es energía eléctrica. A diferencia del tema de la eliminación de subsidios a combustibles, esta se ha repetido con menos frecuencia, pero ha generado revuelo por la gestión de los encargados de la administración pública. Las crisis energéticas más recientes datan de octubre de 2023, con origen en el déficit de generación provocado por una sequía severa. Después, los cortes de energía en el país de manera intermitente, hasta abril de 2024, cuando se intensificarían de nuevo, provocando descontento y pérdidas económicas importantes a nivel nacional. A julio de 2024, si bien la situación energética se encuentra estabilizada, la incerteza respecto al futuro de este tema puede ser una fuente recurrente de conversación. Sin embargo, la administración pública está haciendo las gestiones para generar alternativas a las principales fuentes de energía actuales y mitigar el impacto de futuras sequías.

1.5.4 Contexto tributario

Tabla 2. Cronología de impuestos relacionados a los vehículos electrificados

IMPUESTO	TIPO DE VEHÍCULO	AÑOS ACTIVO
Exoneración IVA	sólo híbridos	2011 - 2016
	eléctricos e híbridos cuando CIF <= 35000	2017 - 2018
	sólo eléctricos	2019-2024
Exoneración ICE	sólo eléctricos transp. público	2019
	descuento 10% de la tarifa aplicable a los vehículos eléctricos	2019
	solo eléctricos	2020
	sólo electricos hasta 30 nov	2021
	eléctricos e híbridos (híbridos desde 1 dic)	2021-2024
Imp. a los Vehículos Motorizados		2011 - 2024
Imp. a la Contaminación Vehicular		2011 - 2019

Fuente: Datos históricos de la Ley de Régimen Tributario Interno

Por otro lado, los VEF han estado influenciados por varios incentivos fiscales a lo largo de los años. Su contraparte, los vehículos a combustión interna, no disfrutaban de beneficios tributarios, y a su vez, se les ha aplicado impuestos extra. Un ejemplo es el impuesto verde, o Impuesto Ambiental a la Contaminación Vehicular (IACV), que estuvo activo en el periodo de 2011-2019. Este era un tributo que gravaba la contaminación ambiental causada por el uso de vehículos motorizados de transporte terrestre con un cilindraje superior a 1500 cc (SRI, 2019).

En lugar de aplicar el impuesto verde, las políticas actuales en Ecuador tienden a enfocarse más en incentivos positivos para la adopción de vehículos sostenibles y energías renovables. Los vehículos eléctricos siguen beneficiándose de exoneraciones de aranceles de importación y del Impuesto al Valor Agregado (IVA), haciendo su adquisición más atractiva. El artículo 55, numeral 14 de la Ley de Régimen Tributario Interno (LRTI) regula la exoneración del IVA para la importación y venta de vehículos eléctricos nuevos en Ecuador, siendo una medida clave para fomentar la movilidad eléctrica y apoyar los objetivos de sostenibilidad del país. Cabe señalar que este numeral ha sufrido varios cambios en los últimos años, siendo que hasta 2016 solo se aplicaba a vehículos híbridos; desde 2017 a 2019 tanto a

vehículos eléctricos como híbridos cuando su base imponible fuera de hasta USD 35.000, y desde 2019 a la actualidad solo a vehículos eléctricos (SRI, 2024).

En adición, de acuerdo con el artículo 77 numeral 4 de la LRTI, los vehículos motorizados eléctricos para transporte público comenzaron a disfrutar de exenciones del pago del ICE desde 2019. El Impuesto a los Consumos Especiales (ICE) es un tributo que grava a ciertos bienes (nacionales o importados) y servicios, considerados de lujo. De esta manera el gobierno al aplicar este impuesto busca desincentivar la compra de estos productos. Pero, al igual que el IVA este numeral también ha sufrido reformas, siendo que desde 2020 a noviembre de 2021 la exoneración aplicaba a todo vehículo eléctrico, y desde diciembre de ese año incluía también a vehículos híbridos. La reforma afecta a ambos tipos de vehículos electrificados, a diferencia de la ley mencionada en el párrafo anterior, que aplica a vehículos eléctricos y nuevos.

Según los manuales de anexo tributario proporcionados el SRI, la exoneración de IVA sobre vehículos eléctricos para uso particular, transporte público y de carga (LRTI, art. 55, numeral 14), el gasto tributario ascendió a USD 4,81 millones. En 2021, esta cifra fue de USD 2,02 millones, lo que representa un incremento de alrededor del 138%. Respecto a la exoneración de ICE para vehículos eléctricos e híbridos (LRTI, art. 77, numeral 4), el gasto tributario pasó de USD 0,51 millones en 2021 a USD 12,77 millones en 2022. Esto representa un incremento aproximado de 2404% dada la variación porcentual de un año al siguiente (SRI, 2022).

Con este último dato sobre la magnitud del gasto tributario, la ley de exoneración de ICE que aplica tanto a vehículos eléctricos como híbridos, y que su origen data del momento en el tiempo en el que se observa un cambio estructural en las gráficas antes mostradas, se toma a la LRTI, art. 77, numeral 4 como la principal ley que desea estudiarse.

1.5.5 Revisión de literatura

La revisión de la literatura sobre la efectividad de los incentivos fiscales en la adquisición de vehículos electrificados se articula en torno a tres ejes principales, cada uno de los cuales ofrece una perspectiva distinta sobre el impacto de estas políticas. En primer lugar, se encuentran los estudios que abordan la perspectiva del consumidor en el proceso de decisión de compra de vehículos electrificados. Estos estudios exploran, mediante encuestas y análisis del comportamiento del consumidor, los factores que influyen en la adopción de estos vehículos. En particular, se analizan aspectos como la percepción de los beneficios ambientales asociados, el potencial de ahorro económico a largo plazo, y la influencia que los incentivos fiscales tienen en la decisión final de adquirir un vehículo electrificado. Estos estudios son fundamentales para comprender las motivaciones subyacentes que impulsan la adopción de tecnologías vehiculares más sostenibles.

La literatura reciente sobre la adopción de vehículos eléctricos (EVs) y de nueva energía (NEVs) destaca la importancia de los incentivos gubernamentales y otros factores en la decisión de compra de los consumidores. Mpoi, Milioti y Mitropoulos (2023) encontraron que, en Grecia, los incentivos financieros, la conciencia ambiental y la infraestructura de carga aumentan significativamente la disposición a comprar un EV. En Estados Unidos, Roberson y Helveston (2024) resaltan que una experiencia positiva con los vehículos eléctricos enchufables (PEVs) y los incentivos financieros equitativos pueden incrementar su adopción, enfatizando la necesidad de diseñar políticas accesibles para una población diversa. Por su parte, Xian et al. (2022) examinaron el impacto de diferentes políticas de incentivos en la demanda de NEVs en Beijing y Shanghai, concluyendo que tanto los subsidios como las restricciones de licencia influyen significativamente en las decisiones de compra, lo que subraya el papel crucial de las políticas gubernamentales en la promoción de estos vehículos.

En segundo lugar, se identifican investigaciones que utilizan la metodología de diferencias en diferencias (DID), la cual permite establecer relaciones de causalidad entre los incentivos fiscales y la adopción de vehículos electrificados. Esta técnica econométrica compara los cambios en las tasas de adopción entre grupos afectados y no afectados por los incentivos, antes y después de su implementación, controlando por factores externos y tendencias temporales. Al examinar la evolución en la adopción de estos vehículos en áreas con y sin incentivos fiscales, estos estudios logran identificar el efecto directo de dichas políticas, controlando por otras variables que podrían influir en la adopción de vehículos electrificados. Esta metodología es especialmente valiosa para establecer relaciones causales robustas en un contexto de políticas públicas.

Anghel et al. (2022), en un estudio publicado por el Banco de España, analizaron el impacto desigual del programa MOVES II, destinado a incentivar la compra de vehículos eléctricos en España. Utilizando una metodología de diferencias en diferencias, evaluaron el efecto de los incentivos fiscales sobre las matriculaciones de estos vehículos en diversas regiones. Compararon las provincias que recibieron el incentivo con Murcia y Extremadura, que sirvieron como grupo de control. Los resultados indicaron un aumento significativo en las matriculaciones en regiones como Asturias, Madrid, Navarra, Baleares y Cataluña, mientras que en otras comunidades no se encontraron efectos significativos, mostrando una variabilidad regional en el impacto del programa (Auciello, Anghel, & Lacuesta, 2022).

Finalmente, los estudios basados en regresiones emplean modelos econométricos para analizar la relación entre los incentivos fiscales y la adopción de vehículos electrificados. Estos trabajos se basan en datos cuantitativos, como las cifras de ventas de vehículos, los precios, y diversas variables macroeconómicas, con el fin de estimar el efecto de los incentivos fiscales sobre la demanda de vehículos electrificados. Las regresiones permiten controlar múltiples factores simultáneamente, lo que ayuda a aislar el efecto específico de los incentivos fiscales

en la adopción de estos vehículos. Este enfoque cuantitativo es crucial para obtener una comprensión más precisa y matizada del impacto económico de las políticas fiscales en el mercado de vehículos electrificados.

En el caso específico de Ecuador, según lo revisado en la literatura relacionada, a nivel de pregrado sí se han revisado estudios sobre la toma de decisiones sobre la compra de vehículos ecológicos o análisis descriptivos del mercado de vehículos electrificados. Sin embargo, no se ha encontrado mayor detalle en cuanto a estudios en el país que analicen un efecto con metodología econométrica que estudien el efecto de los incentivos fiscales en el consumo de estos bienes.

Plan de investigación

En el capítulo I se presenta una introducción al tema, se describe brevemente el problema acompañándolo con una justificación para su análisis y se revisa el contexto (nacional e internacional) y literatura relacionada (estudios previos y metodologías usadas). En el capítulo II se señala la fuente de datos y las variables que serán de utilidad según la metodología que se propone acorde a la naturaleza del estudio. Para el capítulo III se muestran los resultados del estudio y una breve discusión de estos y en el capítulo IV se finaliza con las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 2

2.1 Fuente de datos e información

La principal fuente de datos que se utiliza para este estudio es la de importaciones del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE). Este organismo divide su clasificación de bases de datos de importaciones en base a dos tipos de régimen diferentes: general y simplificado (SENAE, 2023). Cabe recalcar que los regímenes aduaneros establecidos por SENAE, que son procedimientos legales para la entrada y salida de mercancías del país, y los regímenes fiscales establecidos por el SRI, son diferentes. En este caso, el servicio de aduanas usa esta diferenciación tributaria para separar a los importadores que realizan operaciones de importación regular y que deben cumplir con requisitos más detallados y formales, de los importadores que hacen importaciones de menor volumen y/o esporádicamente.

La fuente de datos consta de varios archivos en formato .csv de acceso público, reportada semestralmente, con registros desde el año 2013. Es decir, el primer archivo contiene el registro de todas las importaciones ocurridas de enero a junio de 2013, el siguiente contiene el detalle del restante del año, de julio a diciembre de 2013; el siguiente, los de enero a junio de 2014, y así sucesivamente.

Estos archivos contienen información de las importaciones ocurridas en el periodo de tiempo diferenciadas por fecha y subpartida. Esta última se trata de una codificación que utiliza la aduana para agrupar a los productos de un determinado tipo. Para la realización de este trabajo, la unidad de estudio o los bienes de interés son los vehículos electrificados, cuya codificación en específico, según el Comité de Comercio Exterior (COMEX), se detalla a continuación:

Tabla 3. Subpartidas referentes a VEF

SUBPARTIDA	DESCRIPCIÓN	
8703.80.10.90	SUV/automóvil eléctrico	Con tracción en las cuatro ruedas
8703.80.90.90	SUV/automóvil eléctrico	Tracción dos ruedas
8704.90.51.90	Camioneta eléctrica	De peso total con carga máxima inferior a 4,537 t
8704.90.59.90	Camión eléctrico	De peso total con carga máxima superior a 4,537 t
8702.40.90.99	Bus eléctrico	Para el transporte de más de 16 personas, incluido el conductor
8702.40.90.19	Bus/VAN eléctrico	Para el transporte de un máximo de 16 personas, incluido el conductor
8703.40.90.91	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada inferior o igual a 2.000 cm3
8703.40.10.90	SUV/automóvil híbrido	- - - - Los demás
8703.40.10.91	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada inferior o igual a 2.000 cm3
8703.40.10.92	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada superior a 2.000 cm3 pero inferior o igual a 3.000 cm3
8703.40.10.93	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada superior a 3.000 cm3 pero inferior o igual a 4.000 cm3
8703.40.10.99	SUV/automóvil híbrido	- - - - Los demás
8703.40.90.90	SUV/automóvil híbrido	- - - - Los demás
8703.40.90.92	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada superior a 2.000 cm3 pero inferior o igual a 3.000 cm3
8703.60.10.00	SUV/automóvil híbrido	- - Con tracción en las cuatro ruedas
8703.60.10.10	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada inferior o igual a 2.000 cm3
8703.60.10.20	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada superior a 2.000 cm3 pero inferior o igual a 3.000 cm3
8703.60.10.30	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada superior a 3000 cm3 pero inferior o igual a 4000 cm3
8703.60.10.90	SUV/automóvil híbrido	- - - - Los demás
8703.60.90.00	SUV/automóvil híbrido	- - Los demás
8703.60.90.10	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada inferior o igual a 2.000 cm3
8703.60.90.20	SUV/automóvil híbrido	- - - - De cilindrada superior a 2.000 cm3 pero inferior o igual a 3.000 cm3
8704.90.00.19	Camioneta híbrida	
8704.90.11.90	Camioneta híbrida	- - - - Los demás
8704.90.11.93	Camioneta híbrida	- - - - De cilindrada superior a 3000 cm3 pero inferior o igual a 4000 cm3

Fuente: COMEX

La tabla 3 contiene las subpartidas que se tomaron como referencia para los vehículos eléctricos y para los híbridos. Una acotación relevante es que las subpartidas agrupan diferentes modelos de vehículos según su serie. En esta línea, las subpartidas que comienzan por 87.02 hacen referencia a vehículos utilizados para el transporte de personas o mercancías, buses/VAN; las que comienzan por 87.03, a vehículos SUV o automóviles; y por último las que comienzan por 87.04 que categorizan a los camiones o camionetas. Asimismo cabe señalar que la subpartida “base” del documento COMEX describe la subclasificación dentro de los tipos de vehículos eléctricos e híbridos. Así entonces es posible diferenciar los BEV (Battery electric vehicle), HEV (hybrid electric vehicle) o PHEV (plug-in hybrid electric vehicle).

De esta manera, se filtró la fuente original por las subpartidas correspondientes para generar finalmente dos bases de datos, una para vehículos eléctricos y otra para vehículos híbridos, de tal manera que el desglose de registros y cantidad de vehículos importados por año se muestra a continuación:

Tabla 4. Registros y cantidades importadas por subpartida

AÑO	ELÉCTRICOS		HÍBRIDOS	
	REGISTROS	CANTIDAD IMP.	REGISTROS	CANTIDAD IMP.
2017	8	20	35	1408
2018	16	95	80	3276
2019	24	187	110	1759
2020	44	368	156	1332
2021	37	173	187	3907
2022	111	557	359	6755
2023	248	3795	869	20369
2024*	90	1970	415	9289
Total general	578	7165	2211	48095

* datos hasta junio 2024

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SENA E

2.2 Descripción de las variables

Los archivos de SENA E contienen varios campos o variables relevantes. Los que ya se han introducido son los referentes a la fecha de ingreso, subpartida y la cantidad importada por registro. Recordemos que un registro representa una fecha de ingreso, de una subpartida en particular, pero no necesariamente una única unidad importada. Por otro lado, tenemos campos referentes al país de origen, el distrito o lugar de llegada, la descripción arancelaria o el peso neto que son auto explicativos. También hay un campo denominado régimen, que describe el tipo de régimen aduanero indicado en la declaración de importación (DAI) y tratamiento preferencial y convenio internacional que son códigos para la exoneración de tributos de la DAI.

Adicionalmente, se cuenta con un campo denominado “código liberación”, que especifica si a un determinado registro aplica o no una ley de beneficio tributario. En relación con esto, también se presentan campos de tipo monetario que hacen referencia a las cargas arancelarias y tributarias. Aquí encontramos el FODINFA (Fondo de desarrollo para la infancia), CIF (Costo, seguro y flete), salvaguardias, ICE específico, ICE advalorem e IVA, entre otros.

2.3 Operacionalización de variables

El propósito de este estudio es medir la influencia que tiene el incentivo fiscal por exoneración de ICE Art.77 Num.4, vigente a partir de la reforma de finales de noviembre de 2021, en la importación de VEF. Por ende, la variable dependiente es justamente la cantidad importada de VEF, Por otro lado, la variable independiente más relevante o variable de interés es la influencia del incentivo fiscal, representado por el gasto tributario que genera por subpartida o modelo de VEF.

Así, para el cálculo o estimación de esta variable denominada “gtotal” (gasto tributario total por exoneración de ICE) se utilizó el documento Tarifas ICE proporcionado por el SRI que indica los bienes y servicios que fueron gravados con el impuesto a los consumos especiales y sus respectivas tarifas. Entre estos, se encuentran productos como el tabaco y sucedáneos, bebidas gaseosas, perfumes, videojuegos o servicios de televisión pagada. Una acotación importante es que las tarifas ICE se dividen en específica y advalorem, o “según el valor” por su origen en latín. La mayoría de los productos antes descritos gravan una tarifa específica, es decir, un valor fijo por unidad de medida, independientemente del valor del bien, sin embargo, los vehículos motorizados en general no gravan tarifa específica, sino solo advalorem. Según el documento de Tarifas ICE, a los vehículos a combustión interna les correspondía unos porcentajes diferentes a los VEF. Las tarifas advalorem para VEF se muestra a continuación:

Tabla 5. Tarifas AD VALOREM del ICE

TARIFAS DEL IMPUESTO A LOS CONSUMOS ESPECIALES	
Vehículos motorizados híbridos o eléctricos de transporte terrestre de hasta 3.5 toneladas de carga, conforme el detalle:	TARIFA AD VALOREM
Vehículos híbridos o eléctricos cuyo precio de venta al público sea de hasta USD 35.000	0%
Vehículos híbridos o eléctricos cuyo precio de venta al público sea superior a USD 35.000 y de hasta USD 40.000	8%
Vehículos híbridos o eléctricos cuyo precio de venta al público sea superior a USD 40.000 y de hasta USD 50.000	14%
Vehículos híbridos o eléctricos cuyo precio de venta al público sea superior a USD 50.000 y de hasta USD 60.000	20%
Vehículos híbridos o eléctricos cuyo precio de venta al público sea superior a USD 60.000 y de hasta USD 70.000	26%
Vehículos híbridos o eléctricos cuyo precio de venta al público sea superior a USD 70.000	32%

Fuente: SRI

La elección de usar estas tarifas y no las aplicables a vehículos de combustión interna se justifica desde la presencia de la tabla de tarifas a VEF, ya que si no hubiera existido la reforma que exoneraba de ICE a estos vehículos, presumiblemente estas serían las mismas tarifas que se aplicarían (SRI, 2018). Además, la estimación del gasto tributario a partir de estas tarifas se puede considerar un contrafactual adecuado.

Con esto, se procede a calcular entonces el gasto tributario por registro o subpartida de las bases de vehículos eléctricos y vehículos híbridos. Para ello, tal y como se indica la tabla de tarifas anterior, lo primero es determinar la base imponible que para este caso es el precio de venta al público a partir de la información con la que se cuenta. Según el Reglamento para la aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno, en su apartado para la aplicación del impuesto a los consumos especiales define que debe considerarse una base imponible, diferente por cada tipo de producto o servicio. El numeral 4.1 del artículo 197 de este documento especifica que, para los vehículos motorizados de transporte terrestre importados, la base imponible será el precio de venta al público sugerido por el fabricante o importador menos el IVA y el ICE; si no se cuenta con precio de venta al público sugerido se actuará conforme lo previsto en el numeral 4 del artículo 197. Este último numeral reza lo siguiente: en caso de no existir precio de venta al público sugerido o precio referencial para bienes importados o fabricados, se deberán realizar los siguientes cálculos a efectos de obtener la base imponible:

a) Se calculará el ICE inicialmente en base al precio de venta del fabricante menos el IVA y el

ICE o precio ex aduana, más el 30% de margen mínimo de comercialización; b) Al precio de venta del fabricante menos el IVA y el ICE o ex aduana, se sumará el ICE calculado en las condiciones del literal anterior, así como el IVA correspondiente; y, c) En caso de que el precio así obtenido conlleve a una tarifa más alta del impuesto, se deberán recalcular tanto el ICE como el IVA, hasta que dicho resultado no conlleve a una tarifa del ICE más alta.

Como no se tiene información sobre los precios de venta de los fabricantes, se utilizará el precio ex aduana, más el 30% de margen mínimo de comercialización, según el apartado explicado anteriormente. El precio ex aduana corresponde al valor en aduana de los bienes, más las tasas arancelarias, fondos y tasas extraordinarias recaudadas por la autoridad aduanera al momento de desaduanizar los productos importados. Esto, para el caso de las bases de datos con las que se trabaja requiere sumar los valores de tipo monetario que hacen referencia a las cargas arancelarias y tributarias (CIF, Fodinfra e impuesto advalorem). Así se tendría un acumulado de precio ex aduana por registro. Antes de aplicar las tarifas, hay que calcular este valor individualmente, por subpartida y, por ende, se divide sobre la cantidad física para aplicar el porcentaje respectivo de gasto tributario. Finalmente, ya se tendría el gasto tributario por subpartida o modelo de vehículo.

2.4 Metodología propuesta

Mora y Lafuente (2024) en su estudio titulado “El efecto de los incentivos fiscales en la importación de vehículos eléctricos en Costa Rica” utilizaron un modelo de regresión múltiple Binomial negativa para evaluar el impacto de los incentivos fiscales en la importación de vehículos eléctricos. Esta metodología se seleccionó debido a su capacidad para modelar variables de conteo, como la cantidad de vehículos eléctricos importados, especialmente cuando estos datos no siguen una distribución normal y presentan sobredispersión. El modelo permitió a las autoras analizar el efecto de la variable independiente, el monto de exoneración promedio, sobre la tasa de importación, controlando por otras variables como la categoría de

vehículo y el Producto Interno Bruto (PIB). Así, las investigadoras consiguieron analizar detalladamente cómo los incentivos fiscales afectan la importación de vehículos eléctricos. En específico, encontraron que por cada aumento de \$1 en el monto del incentivo fiscal, se estima un aumento en la tasa de importación de vehículos eléctricos de un 0.02%. Esto sugiere que los incentivos fiscales tienen un efecto positivo en la cantidad de vehículos eléctricos importados, aunque el impacto es relativamente pequeño.

En esta línea, la forma general del modelo de regresión múltiple Binomial negativa se detalla a continuación.

$$I_{i,t} = \exp [\alpha + \beta(gastotrib_{i,t}) + \gamma(C_{i,t}) + \delta(PIB_{t-1}) + \text{año} + \varepsilon_{i,t}] \quad (1)$$

Donde:

$I_{i,t}$ = cantidad importada de vehículos del modelo i en el trimestre t

$gastotrib_{i,t}$ = monto de exoneración promedio del modelo i en el trimestre t

$C_{i,t}$ = dummy categoría del modelo i en el trimestre t (1 si $PVP \geq \$35.000$)

PIB_{t-1} = PIB promedio del trimestre $t - 1$

año = dummy anual

$\varepsilon_{i,t}$ = error no observable

Para una mejor interpretación de los resultados, la variable de interés gasto tributario y la variable de control primer rezago del PIB se les aplicó logaritmo natural, de esta forma los coeficientes resultantes de la modelización no fueron muy diminutos y su interpretación resultó ser más clara. Lo único que cambia al aplicar logaritmo natural es la escala de los datos para esas dos variables, ya que el nivel de significancia se mantiene.

La ecuación (1) se diseña para evaluar el impacto general de la exoneración fiscal en la importación de vehículos. La variable $C_{i,t}$ juega un papel crucial al permitir una distinción en el efecto de la exoneración basada en el PVP del vehículo, puesto que a partir de los \$35.000

el vehículo comienza a generar gasto tributario. Esta distinción es importante porque los vehículos valorados en menos de \$35,000 estaban exentos del pago de ICE, mientras que los demás pagaban una tasa escalonada y diferenciada de este impuesto tal como se pudo observar en el Tabla 5. La variable PIB promedio del trimestre anterior se incluye como control en el modelo, bajo la suposición de que una mejora en la economía (reflejada en un aumento del PIB reportado) tiende a incrementar la cantidad de vehículos importados en general. Por su parte, la variable año permite capturar el efecto de la exoneración desde la fecha en que se promulga la ley para vehículos electrificados sobre la cantidad importada. Además, esta variable incorpora factores no observables que varían anualmente o patrones estacionales comunes a todas las marcas y modelos de vehículos.

La justificación del modelo utilizado en el estudio se centra en la naturaleza de la variable dependiente, que es la cantidad de vehículos eléctricos importados por trimestre. Esta variable es clasificada como una variable de conteo, lo que significa que puede asumir valores enteros no negativos. Debido a esta característica, se descartan enfoques estadísticos que no son adecuados para este tipo de datos, como el uso de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). El MCO asume que la variable dependiente es continua y normalmente distribuida, lo cual no se cumple, ya que la variable de conteo frecuentemente presenta una distribución sesgada y puede incluir ceros, lo que podría llevar a estimaciones imprecisas y sesgadas.

Además, se consideró la opción de utilizar un modelo de regresión lineal múltiple; sin embargo, este enfoque también fue desestimado debido a la naturaleza discreta de la variable dependiente y la presencia de sobredispersión en los datos, donde la varianza es mayor que la media. Esta condición es incompatible con las suposiciones del modelo de Poisson, que es otro modelo comúnmente utilizado para variables de conteo, ya que este último requiere que la varianza sea igual a la media.

Ante estas limitaciones, se optó por un modelo de regresión múltiple Binomial negativa, que es más adecuado para manejar la sobredispersión y la naturaleza discreta de la variable dependiente. Este modelo permite relajar la restricción de igualdad entre la media y la varianza, proporcionando estimaciones más precisas y robustas. La elección del modelo Binomial negativo también facilita la inclusión de variables de control, como el PIB, y permite capturar efectos no observados que pueden influir en la importación de vehículos eléctricos.

Así, siguiendo el ejemplo de Mora y Lafuente y llevándolo a un contexto ecuatoriano, la elección de este enfoque se fundamenta en la capacidad del modelo para capturar no solo el efecto directo de los incentivos, sino también las interacciones con otras variables económicas que podrían influir en la decisión de importación.

Las predicciones del modelo sugieren una correlación positiva entre la política de exoneración y el volumen de importaciones vehiculares. Se esperaría encontrar una relación positiva con el PIB.

2.5 Estrategia econométrica

A fin de continuar con la depuración de las bases de datos, se puso el foco en la variable régimen. De estas, únicamente se tienen en consideración las importaciones a consumo y depósito aduanero público y privado porque estas representan entradas de vehículos al país sin exoneración, suspensión o liberación de impuestos, a diferencia de los regímenes que se descartaron, como por ejemplo las admisiones temporales para reexportación, reimportación en el mismo estado o ferias internacionales. Los depósitos aduaneros consisten en un régimen especial aduanero, mediante el cual las mercancías importadas son almacenadas por un periodo determinado sin el pago de derechos e impuestos y recargos aplicables; y, podrá ser público o privado, sobre el que se pueden realizar nacionalizaciones parciales que alivian el uso del flujo de caja. Sin embargo, una vez que se desea nacionalizar el producto, se deben pagar los

impuestos y aranceles correspondientes para completar el proceso de importación (SENAE, 2024).

Por otro lado, se excluyen los registros con un CIF inferior a \$15.000. El CIF, que en comercio internacional representa el costo, el seguro y el flete de un producto, se utiliza aquí para identificar vehículos. Cualquier registro cuyo CIF no se ajuste a los criterios típicos de un vehículo debe ser descartado, ya que no se dispone de información adicional sobre estos casos. Esta decisión se fundamenta en la necesidad de garantizar la homogeneidad y confiabilidad del conjunto de datos. Al eliminar aquellos registros que, por su bajo valor de CIF, podrían corresponder a productos distintos a vehículos, errores en las declaraciones aduaneras de importación o incluso intentos de evasión de impuestos, se asegura que el análisis se centre exclusivamente en el universo de interés

Sobre la incorporación de la variable de control de producto interno bruto, se opta por utilizar su versión nominal, dado que los datos de SENAE se presentan en precios corrientes. Esta decisión se basa en el principio de comparabilidad, ya que, al utilizar el mismo deflactor implícito en el PIB y en los valores de las importaciones, se evita distorsionar los resultados por la inflación. La fuente de esta variable es el Banco Central del Ecuador, reportado históricamente de manera trimestral.

Luego, para cumplir con las especificaciones del modelo propuesto, se realiza un agrupamiento trimestral de los registros, segmentados por subpartida. En cada grupo, se calcula la suma total de las cantidades, el promedio del monto exonerado por gasto tributario y el precio de venta promedio de los productos dentro de esa subpartida.

Finalmente, es crucial considerar el intervalo de tiempo cubierto por los datos. Tras aplicar las acciones mencionadas, el registro más antiguo para vehículos eléctricos corresponde al cuarto trimestre de 2018, mientras que para los vehículos híbridos es del tercer trimestre de

2017. Aunque hay información disponible hasta junio de 2024 para ambas categorías de vehículos, para evitar comparaciones entre períodos desiguales, se deben analizar los períodos 2019-2023 para vehículos eléctricos y 2018-2023 para vehículos híbridos.

Antes de modelizar por Binomial negativo se empleó el modelo de regresión múltiple Poisson, cuya forma se expresa en la ecuación (2). Realmente la forma es la misma que la Binomial negativa, puesto que esta última es una extensión del modelo de Poisson. La diferencia clave radica en la relación entre la media y la varianza. Para verificar que los resultados por este tipo de modelización sean eficientes se utilizó la prueba de Pearson, donde la hipótesis nula es que el modelo no logra explicar la dinámica de los datos de manera óptima y por lo tanto se debe encontrar otra alternativa.

$$\log(I_{i,t}) = \alpha + \beta(gastotrib_{i,t}) + \gamma(C_{i,t}) + \delta(PIB_{t-1}) + año + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Una vez comprobado que lo último no se cumple y que el supuesto que exige el modelo Poisson de que la media y la varianza sean iguales no aplica, se prosiguió a utilizar la ecuación (1) para la interpretación de los resultados. Además, se emplearon los criterios de selección AIC y BIC para mostrar que la selección del modelo Binomial negativo es óptima. Todos los procedimientos se realizaron en el software Stata, para la modelización Binomial negativo se utilizó el comando *nbreg*.

Capítulo 3

3.1 Resultados

Para los resultados se utilizaron dos modelos econométricos, el primero captura la relación entre el gasto tributario del ICE y la cantidad importada de vehículos eléctricos; y el segundo la relación entre el gasto tributario del ICE y la cantidad importada de vehículos híbridos. Primero, se analiza de forma preliminar la naturaleza de los datos, lo cual se puede visualizar en los Gráficos 5 y 6, donde los histogramas muestran que tanto los datos correspondientes a vehículos eléctricos e híbridos presentan una asimetría hacia la derecha, por lo que no poseen una distribución normal. Los histogramas evidencian la no continuidad de los datos, lo que podría traer problemas a la hora de modelar con mínimos cuadrados ordinarios, siendo una de las razones por la que se optó en modelar mediante regresiones Binomiales negativas.

Gráfico 5. Histograma de los vehículos eléctricos

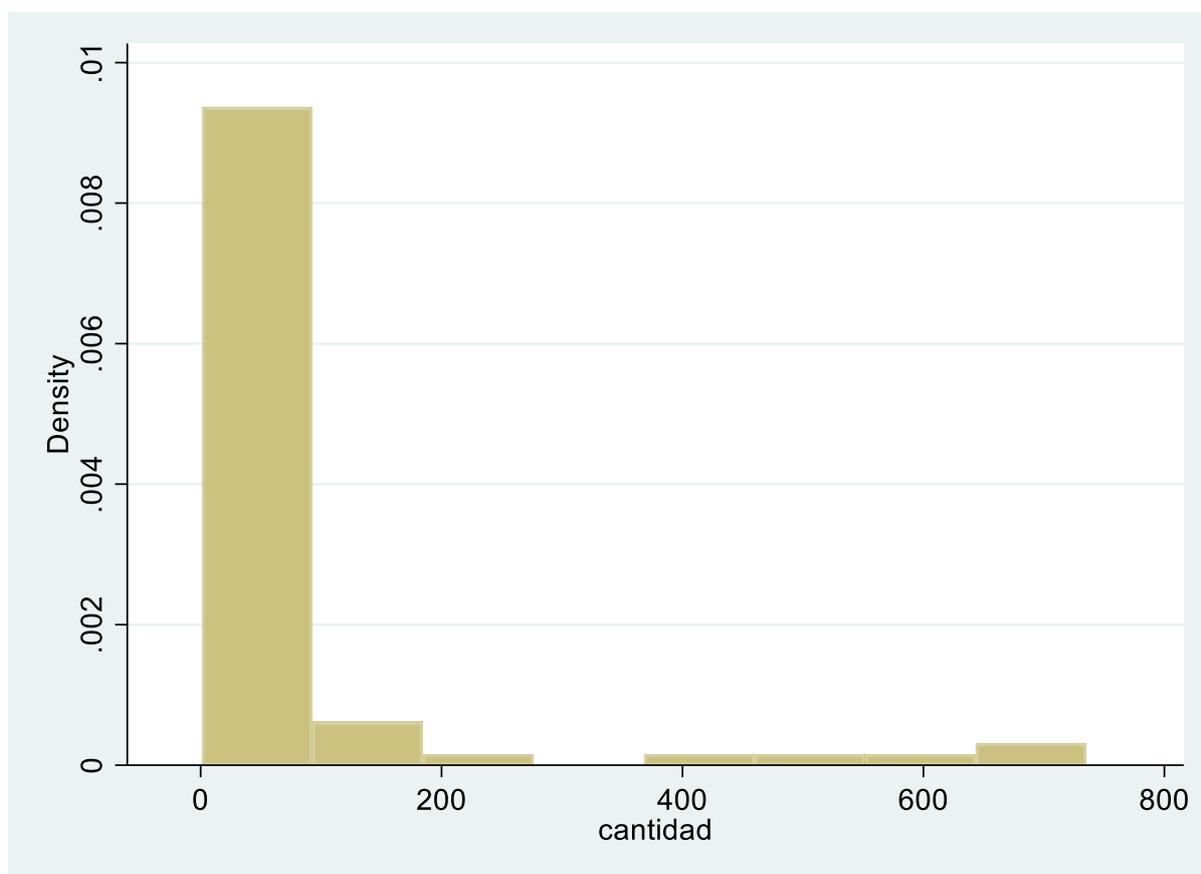
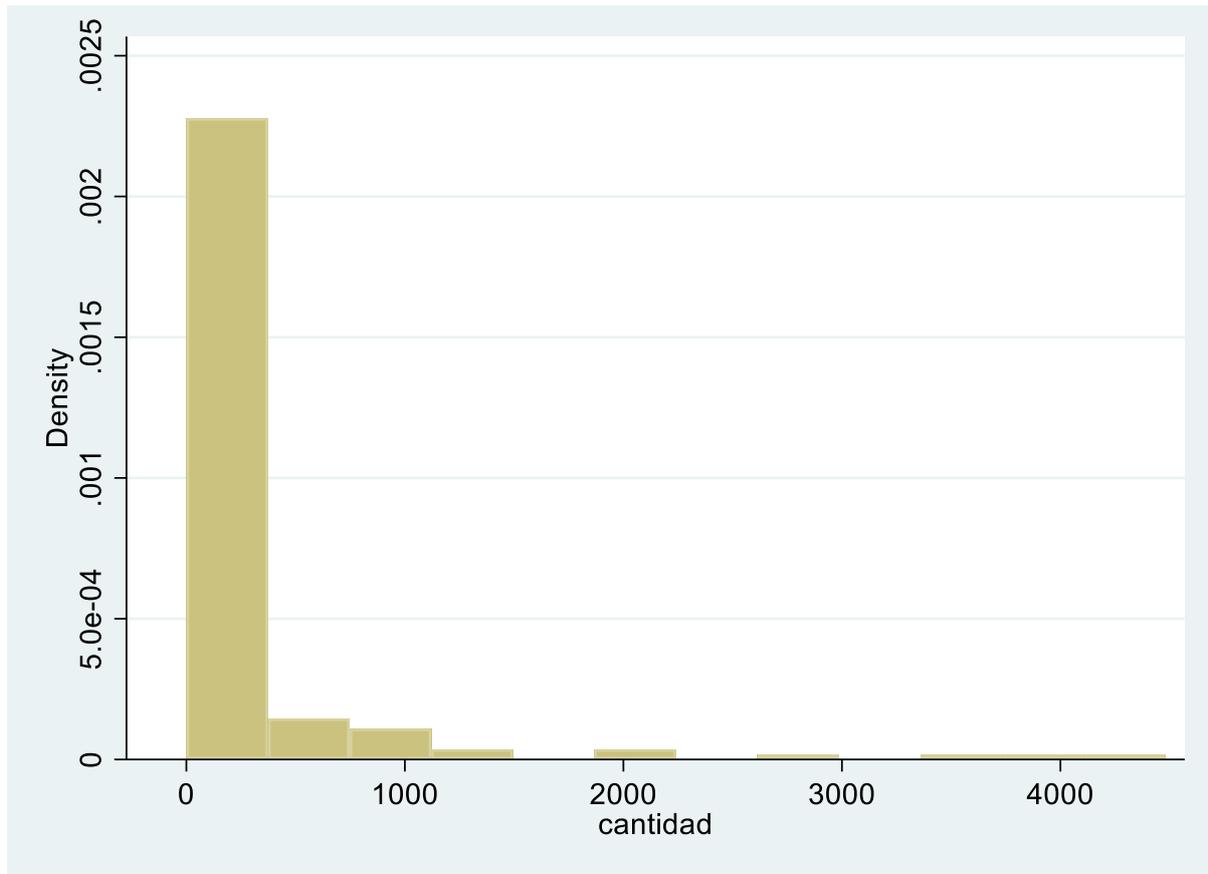


Gráfico 6. *Histograma de los vehículos híbridos*



3.1.1 *Modelo Poisson para vehículos eléctricos e híbridos*

Antes de modelar por el método de regresión Binomial negativa tal como se planteó en la metodología, se verificaron los resultados utilizando la regresión Poisson. Al igual que la Binomial Negativa, esta regresión usa datos de conteo en su modelización, lo que imposibilita el uso de otros modelos por MCO, pero la regresión Poisson presenta una gran restricción que se explica después. Los resultados con este método se muestran en la Tabla 6, donde se puede observar que para los dos modelos los coeficientes de la variable gasto tributario son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 99%, siendo 0.57% y 0.59% para vehículos eléctricos e híbridos respectivamente.

Tabla 6. Regresión Poisson

Cantidad Importada	Eléctricos	Híbridos
Log Gasto Tributario	0.5797 (0.0142) **	0.5917 (0.0061) **
Log PIB_{t-1}	0.3052 (0.0039) **	0.6363 (0.0009) **
C	-0.3598 (0.0323) **	-4.0855 (0.0189) **
Año	-4.3168 (0.1648) **	-4.2493 (0.0573) **

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Para comprobar que los datos se encuentren correctamente modelizados y no presenten algún tipo de sesgo en su interpretación, se empleó la prueba de bondad de ajuste de Pearson, donde se evalúa la hipótesis nula de que el modelo explica de manera eficiente la dinámica de los datos. Entonces, aunque los coeficientes de las regresiones Poisson son significativos al utilizar esta metodología, la prueba de bondad de ajuste apreciada en la Tabla 7, arroja que según los estadísticos se rechaza la hipótesis nula para ambos modelos, esto significa que los modelos eléctricos e híbridos no explican eficientemente la dinámica de los datos, concluyéndose que esta modelización no es la apropiada para este caso.

Tabla 7. Prueba de bondad de ajuste

	Deviance goodnees-of-fit	Pearson goodnees-of-fit
Eléctricos	6541.68**	14503.5**
Híbridos	40741.4**	85719.98**

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Estos resultados provenientes de las pruebas de bondad de ajuste se deben a la gran restricción que se mencionó al principio, la cual se trata de que los modelos Poisson no admiten datos sobre dispersos, ya que esto provoca que las pruebas de significancia estadística de los coeficientes presenten un sesgo hacia rechazar la hipótesis nula, razón por la cual se obtenían

coeficientes significativos a un nivel de confianza del 99%. Para comprobar si los datos se encuentran sobre dispersos se debe comprobar que su media y varianza no sean iguales, lo cual se puede apreciar en las estadísticas descriptivas de la variable cantidad en la Tabla 8, donde la media y la varianza para los datos provenientes de vehículos eléctricos e híbridos no son iguales, incumpléndose el requisito del modelo Poisson que dicta de que estas dos estadísticas sean iguales. Por lo tanto, basándonos en la prueba de bondad de ajuste y en la sobre dispersión de los datos, no se puede concluir con esta metodología, por lo que se tuvo que utilizar el método de regresión Binomial negativa, el cual se ajusta a datos donde la media y la varianza difieren.

Tabla 8. Estadísticas descriptivas de la cantidad importada para ambos modelos

Cantidad Importada	Mean	SD	Min	Max
Eléctricos	70.17	151.41	1	735
Híbridos	254.13	685.70	1	4480

3.1.2 Modelo Binomial Negativo para vehículos eléctricos e híbridos

La aplicación de esta metodología se puede apreciar en la Tabla 9, donde se muestran los resultados utilizando regresiones Binomiales negativas, en la primera columna se pueden apreciar aquellos referentes a vehículos eléctricos y en la segunda columna los referentes a los vehículos híbridos. En el caso de los vehículos eléctricos, se obtiene que la variable logaritmo natural del gasto tributario es significativa a un nivel de confianza del 99% con un coeficiente positivo del 0.28%, esto quiere decir que un aumento del 1% en el monto de exoneración en el ICE incrementa la cantidad importada de vehículos eléctricos en un 0.28%. Así mismo, la variable de control logaritmo natural del primer rezago del PIB es significativo a un nivel de confianza del 99%, por lo que un incremento del PIB nominal en el período anterior aumenta la cantidad importada de vehículos eléctricos en un 0.31% de acuerdo con su coeficiente. En cambio, la variable categórica es significativa a un nivel de confianza del 95%, teniendo un

coeficiente negativo del 60.02% una vez aplicada la tasa de incidencia, esto quiere decir que la tasa de importación de vehículos eléctricos es menor en ese porcentaje para vehículos con un precio mayor a \$35,000. Además, se obtuvo que la variable dicotómica anual relacionada con el efecto posterior a la promulgación de la Ley de exoneración ICE con la cantidad importada de vehículos eléctricos no es significativa.

Con respecto a los resultados del modelo con vehículos híbridos, se obtuvo un coeficiente de logaritmo natural de gasto tributario significativo a un nivel de confianza del 99%, cuyo coeficiente es positivo y del 0.45%, esto quiere decir que un aumento del 1% en el monto de exoneración conlleva un incremento del 0.45% en la cantidad importada de vehículos híbridos. Así mismo, la variable de control logaritmo natural del primer rezago del PIB, la variable categórica y la variable dummy anual son estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 99%. Para el caso del PIB, un incremento del 1% de este indicador macroeconómico en el período anterior aumento la cantidad importada en una escala del 0.69%. Con respecto a la variable categórica, una vez aplicada la tasa de incidencia el coeficiente resultante es del 97.47%, esto quiere decir que la tasa de importación de vehículos híbridos es menor en ese porcentaje para vehículos con un precio mayor a \$35,000.

Tabla 9. Regresión Binomial Negativo

Cantidad Importada	Eléctricos	Híbridos
Log Gasto Tributario	0.2832 (0.0589) **	0.4547 (0.0859) **
Log PIB_{t-1}	0.3074 (0.024) **	0.6898 (0.0357) **
C	-0.9169 (0.4409) *	-3.6787 (0.3574) **
Año	-0.6864 (0.5452)	-3.9782 (0.9466) **

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Una vez que se obtuvieron los resultados de la metodología por regresiones Binomial negativa y para comprobar que estos sean más eficientes y óptimos que aquellos obtenidos en las regresiones Poisson, se utilizaron los criterios de selección AIC (Criterio de Información de Akaike) y BIC (Criterio de Información Bayesiano). En la Tabla 10 se observa que, para el modelo correspondiente a los vehículos eléctricos, la regresión Binomial negativo es el óptimo, ya que posee los estadísticos AIC y BIC más bajos, según lo cual los criterios de selección establecen como la regla de decisión. Similar resultado se obtuvo en el modelo correspondiente a vehículos híbridos, ya que los estadísticos AIC y BIC para el modelo Binomial negativo es menor comparado con el Poisson, tal como se puede apreciar en la Tabla 11.

Tabla 10. Criterios de selección para los vehículos eléctricos

Model	ll(model)	N	AIC	BIC
Poisson	-3434.94	71	6877.87	6886.93
Binomial Negativo	-331.52	71	673.05*	684.36*

*Selección de modelo por criterios de selección

Tabla 11. Criterios de selección para los vehículos híbridos

Model	ll(model)	N	AIC	BIC
Poisson	-20742.06	147	41492.1	41504.08
Binomial Negativo	-775.05	147	1560.1*	1575.06*

*Selección de modelo por criterios de selección

3.1.3 Modelo para vehículos electrificados

Ya se analizaron las relaciones del gasto tributario del ICE en la cantidad de vehículos eléctricos e híbridos individuales, pero para ampliar la profundidad de este tema se realizó un tercer modelo, donde se anexaron los registros correspondientes a los vehículos eléctricos e híbridos en una sola base de datos, para lo que este modelo corresponde a la importación de vehículos electrificados. La principal diferencia de este modelo agrupado con respecto a los dos modelos individuales es la inclusión de la variable dicotómica “Eléctricos”, que toma el

valor de 1 si el registro trata sobre la importación de vehículos eléctricos y 0 si se trata de vehículos híbridos importados.

Los resultados al utilizar esta especificación se muestran en la Tabla 12, donde la primera columna corresponde a la metodología Poisson y la segunda a la Binomial Negativa. Para la regresión Poisson se obtienen coeficientes estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 99 %, pero tal como se explicó en el análisis, la estimación con esta metodología es sesgada por lo que no es óptima para explicar la dinámica de los datos. Los resultados utilizando Binomial negativo muestran que el coeficiente del logaritmo natural de gasto tributario es positivo y significativo a un nivel de confianza del 99% y cuyo valor es 0.36%, por lo que un aumento del 1% en el monto de exoneración incrementa la cantidad importada de vehículos electrificados en un 0.36%. Todas las demás variables de control, categóricas y dicotómicas son significativas al 99% de nivel de confianza. Un incremento del 1% en el logaritmo natural del primer rezago del PIB incrementa en un 0.56% la cantidad importada.

El coeficiente de la variable categórica una vez aplicada la tasa de incidencia es del 91.92%, esto quiere decir que la tasa de importación de vehículos electrificados es menor en ese porcentaje para vehículos con un precio mayor a \$35,000. Finalmente, el coeficiente negativo de la variable dummy eléctricos una vez aplicada la tasa de incidencia es del 88.24%, lo cual quiere decir que la relación que tiene la exoneración del ICE sobre los vehículos eléctricos es 88.24% menor comparada con la relación que poseen los vehículos híbridos, es decir el efecto es mayor en estos últimos.

Tabla 12. Regresión Poisson y Binomial Negativo para vehículos electrificados

Cantidad Importada	Poisson	Binomial Negativo
Log Gasto Tributario	0.4452 (0.0049) **	0.3619 (0.0683) **
Log PIB_{t-1}	0.6213 (0.0009) **	0.5644 (0.0219) **
C	-3.3889 (0.0149) **	-2.5155 (0.2559) **
Año	-2.8692 (0.0491) **	-2.2079 (0.732) **
Eléctricos	-2.1402 (0.0167) **	-0.9601 (0.23211) **

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Como en los modelos individuales de los vehículos eléctricos e híbridos, se emplearon los criterios de selección AIC y BIC para comprobar cuál de las dos metodologías Poisson o Binomial negativo es la óptima. En la Tabla 13 se muestran los resultados de los criterios de selección y similar a los resultados de los modelos individuales, se obtuvo que el modelo de regresión Binomial negativo es el más eficiente en representar la dinámica de los datos de los vehículos electrificados.

Tabla 13. Criterios de selección para vehículos electrificados

Model	ll(model)	N	AIC	BIC
Poisson	-29938.21	218	59886.4	59903.35
Binomial Negativo	-1130.65	218	2273.3	2293.61

*Selección de modelo por criterios de selección

3.2 Discusión de los resultados

Los resultados obtenidos mediante las regresiones de Binomial Negativa permiten evidenciar una relación positiva y significativa entre el gasto tributario y la cantidad importada de vehículos eléctricos e híbridos. Esto refuerza la hipótesis de que las exoneraciones fiscales aplicadas al ICE han contribuido al aumento de las importaciones de estos vehículos, siendo

más fuerte en el caso de los híbridos. Asimismo, la inclusión de variables de control, como el PIB y el precio de los vehículos, ha permitido identificar otros factores que influyen en la demanda de estos productos. Los modelos Binomiales Negativos demostraron ser superiores a los de Poisson en términos de ajuste y capacidad explicativa, lo que se validó mediante los criterios de selección AIC y BIC. Además, este análisis subraya la importancia de la variable categórica del precio, que indica que la política fiscal favorece en menor medida la importación de vehículos de mayor precio.

Capítulo 4

4.1 Conclusiones

Este estudio siguió el objetivo de medir el efecto real de los incentivos fiscales a través de la importación de vehículos eléctricos e híbridos. De los análisis descriptivos realizados a la evolución de este mercado, se concluyó que el periodo adecuado para el estudio fue desde 2022, cuando se observó un cambio en la dinámica de esta. Por su parte, se analizó que el contexto político y socioeconómico no tuvo mayor influencia relevante, pero si el contexto tributario diseñado para esta clase de vehículos. Lo cierto es que estos han venido siendo beneficiarios de varias políticas y reformas que les exoneraban el pago de impuestos como el IVA o el ICE justificado por razones como el apoyo al medio ambiente o la eficiencia con respecto a sus pares, los vehículos a gasolina o diésel. En esta línea, una de las reformas que surgió en estos últimos años y que fue el objeto de esta investigación fue la exoneración del impuesto de ICE a vehículos eléctricos e híbridos, vigente desde diciembre de 2021.

Gracias a los datos de importaciones del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador y de la codificación brindada por el Comité de Comercio Exterior se pudo adaptar una metodología implementada en otro país de América Latina, Costa Rica, y encontrar que esta reforma de exoneración de ICE tiene un efecto positivo y significativo sobre la importación de vehículos eléctricos e híbridos. Por un incremento en un 1% en el gasto tributario, entonces la cantidad esperada de vehículos eléctricos importados aumentaría aproximadamente en un 0.28%. En el caso de los vehículos híbridos, este resultado alcanza una estimación de aumento de 0.45% dado el mismo incremento de un 1% en el gasto tributario. Este resultado es esperable dado que históricamente la cantidad de vehículos híbridos importados ha sido mayor que la cantidad de vehículos eléctricos, según la tabla 4 de este estudio. Sin embargo, para ambos tipos de vehículos se encuentra un efecto negativo sobre la variable categórica del precio del vehículo. Esto se traduce en que los vehículos más económicos, aquellos con un precio menor a \$35.000, que antes de la reforma de exoneración

de ICE no pagaban impuestos según las tarifas ICE (Tabla 5), son importados en mayor proporción. Por otro lado, el rezago del PIB muestra un efecto positivo significativo que estaría en línea con la hipótesis de que si la economía mejora, la cantidad importada de VEF aumenta consecuentemente.

Así, aunque los resultados implican un efecto positivo en la importación de vehículos eléctricos e híbridos, puede que otros incentivos no monetarios sean más importantes para explicar el aumento observado a partir de 2022, ya que, para ambos tipos, la variable anual tiene un efecto confuso. En el caso de los vehículos eléctricos, este coeficiente no es significativo, lo que se puede traducir en que no hay evidencia de un cambio estructural en la relación entre el gasto tributario y la cantidad de vehículos eléctricos importados a partir del año 2022. Esto podría implicar que otros factores, posiblemente no capturados en el modelo, influyen en la cantidad importada de vehículos eléctricos, o que el período posterior a 2022 no difiere significativamente en importaciones, dado el gasto tributario. En el caso de los híbridos, este coeficiente es significativo, pero negativo, lo que señalaría una disminución en la cantidad de vehículos importados a partir del año 2022. Este resultado podría sugerir que algún factor asociado con los años posteriores a este año (como cambios en políticas o cambios en la demanda) estuviera llevando a una menor importación de vehículos híbridos. Una justificación pudiera venir desde el punto de vista de las preferencias de los consumidores, pues de 2021 a 2022 la cantidad de vehículos eléctricos se importó en proporción 2 veces más que los híbridos.

4.2 Recomendaciones

Aunque se hizo un trabajo exhaustivo al revisar la base de datos de importaciones de SENAE, cuya información se recogió desde 2013 a la actualidad, solo se encontraron subpartidas de VEF a finales de 2017, lo que restringió bastante la cantidad de datos a estudiar. Por su parte, a la realización de este estudio el año todavía está en curso y por ende no se ha considerado la información de este mismo año porque no permitiría una comparación semejante. La restricción temporal al desarrollar la base de datos puede haber influido en el resultado de sus coeficientes. Por ello, sería adecuado evaluar una metodología alternativa para examinar el cambio dado el efecto de los incentivos fiscales que no restrinja la cantidad de datos a estudiar. También convendría revisar a detalle el contexto internacional, pues a pesar de observar un cambio significativo en el contexto ecuatoriano, este puede haberse visto influido por el exterior al asemejarse la evolución al resto del mundo.

Por otra parte, se recomienda revisar a detalle o consultar alguna fuente para, dentro de la categoría de vehículos híbridos, revisar la clasificación que provee el COMEX y así buscar separar las subpartidas referidas a HEV, PHEV y MHEV, y determinar el efecto separado de estas subclasificaciones.

Una cuestión adicional es el cálculo que se usó para determinar el gasto tributario generado. Pese a que se usaron los recursos disponibles, lo que indica la ley, alternativas para el cálculo de la base imponible de la ley de interés a estudiar (reforma ICE dic 2021), realmente lo que se generó fue una estimación del gasto tributario que no necesariamente fue la que usó el SRI para sus reportes anuales en los manuales de gasto tributario. En ese sentido, se aconsejaría estudiar cómo el SRI elabora este documento (dado que no está incluido en los manuales) y así determinar una estimación del efecto más precisa.

Referencias

- AEADE. (2023). *Anuario 2023*. Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador. Obtenido de https://www.aeade.net/sdm_downloads/anuario-2023/
- Auciello, I., Anghel, B., & Lacuesta, A. (2022). Heterogeneidad en el impacto del programa de incentivos a la adquisición de vehículos eléctricos en España. *Boletín Económico. Banco de España*. Obtenido de <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/23389>
- Cangui Navas, L., Casa Taco, A., & Avellán Herrera, N. (2023). Las reformas tributarias sobre incentivos fiscales en Ecuador y su relación con los resultados contables de las pequeñas empresas del sector comercial de Cotopaxi. *Boletín De Coyuntura, Universidad Técnica de Ambato*, (36) 26-32. Obtenido de <https://doi.org/10.31243/bcoyu.36.2023.1960>
- Chaim Mersky, A., Sprei, F., Samaras, C., & (Sean) Qian, Z. (2016). Effectiveness of incentives on electric vehicle adoption in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 56-68. doi:<https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.011>
- Coba-Ramos, D., & Vásquez-Acuña, L. (2024). El papel de los incentivos fiscales en la atracción de inversiones extranjeras: estudio de casos internacionales. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(1), 155-165. Obtenido de <https://doi.org/10.62452/pc1zvd78>
- COMEX. (2017). *Nomenclatura de designación y codificación de mercancías del Ecuador*. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR.
- Gobierno de Ecuador. (2019). *Decreto ejecutivo 883. Se reforma el Reglamento Sustitutivo para la Regulación de los Precios de los Derivados de los Hidrocarburos* .

- Gobierno de Ecuador. (2020). *Decreto ejecutivo No.1017. Declárese el estado de excepción por calamidad pública en todo el territorio nacional, por los casos de coronavirus confirmados y la declaratoria de pandemia de COVID-19 por parte de la Organización Mundial de la Salud.*
- Gobierno de Ecuador. (2024). *Decreto Ejecutivo 306. Mecanismo de protección a los usuarios de transporte por la implementación del esquema de estabilización de precios en gasolina extra y extra con etanol en el segmento automotriz.*
- Gobierno de Ecuador. (2024). *Servicio Nacional de Aduana del Ecuador.* Obtenido de <https://www.gob.ec/senae>
- IEA. (2024). *Global EV Outlook 2024.* Obtenido de International Energy Agency: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>
- INEC. (2023). *Estadísticas de Vehículos Matriculados.* Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censos: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/vehiculos-matriculados/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2024). *ACUERDO Nro. MEM-MEM-2024-0005-AM. Roberto Xavier Luque Nuques.*
- Mora, M., & Lafuente, F. (2024). El efecto de los incentivos fiscales en la importación de vehículos eléctricos en Costa Rica. *Revistas de Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica*, 42(1). doi:<https://doi.org/10.15517/rce.v42i1.57922>
- Mpoi, G., Milioti, C., & Mitropoulos, L. (2023). Factors and incentives that affect electric vehicle adoption in Greece. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 12, 1064-1079. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2023.01.002>
- NHTSA. (s.f.). *Vehículos eléctricos e híbridos.* Recuperado el 2024, de National Highway Traffic Safety Administration, Unidos, Departamento de Transporte de los Estados

Unidos: <https://www.nhtsa.gov/es/seguridad-de-vehiculos/vehiculos-electricos-e-hibridos>

OECD. (2023). *“Gastos tributarios en América Latina y el Caribe”*. Paris: Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean 2023, OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/87af9961-es>

ONU. (2024). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Roberson, L., & Helveston, J. (2024). *Accelerating Electric Vehicle Adoption in the United States: The Impact of Experience, Incentives, and Resale Value*.

SENAE. (2023). *Catálogo de Datos Abiertos*. Obtenido de Registros de importaciones aduaneras, régimen general: <https://datosabiertos.gob.ec/dataset/?organization=senae>

SENAE. (2024). *Regímenes Aduaneros*. Obtenido de Servicio Nacional de Aduana del Ecuador: <https://www.aduana.gob.ec/servicios-para-oces/regimenes-aduaneros/>

SRI. (2018). *Tarifas del Impuesto a los Consumos Especiales*. Ley de Regimen Tributario Interno.

SRI. (2019). *Impuesto Ambiental a la Contaminación Vehicular*. Obtenido de Servicio de Rentas Internas: <https://www.sri.gob.ec/impuesto-ambiental-a-la-contaminacion-vehicular1>

SRI. (2022). *Anexo Gasto Tributario*. Obtenido de <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/02/Anexo-3.-Gasto-Tributario.pdf>

SRI. (2022). *Manual Gasto Tributario*. Obtenido de Servicio de Rentas Internas: <https://www.sri.gob.ec/estudios-investigaciones-e-indicadores>

- SRI. (2023). *Impuesto a los Vehículos Motorizados (IVM)*. Obtenido de Servicio de Rentas Internas: <https://www.sri.gob.ec/impuesto-a-los-vehiculos-motorizados>
- SRI. (2023). *Vehículos nuevos y reportados de ventas*. Obtenido de <https://www.sri.gob.ec/datasets#Veh%C3%ADculos>
- SRI. (2024). *Ley de Régimen Tributario Interno (Codificación No. 2004-026)*. Ecuador.
- SRI. (s.f.). *Impuesto a los Consumos Especiales (ICE)*. Obtenido de Servicio de Rentas Internas: <https://www.sri.gob.ec/impuesto-consumos-especiales>
- SRI. (s.f.). *Impuesto al Valor Agregado (IVA)*. Obtenido de Servicio de Rentas Internas: <https://www.sri.gob.ec/impuesto-al-valor-agregado-iva>
- Suárez, E. (2020). *Gastos Tributarios ¿Qué información se encuentra disponible para su evaluación en Ecuador?* Quito: Grupo FARO. Obtenido de <https://grupofaro.org/analisis/faro-analiza-7-gastos-tributarios-que-informacion-se-encuentra-disponible-para-su-evaluacion-en-ecuador/>
- Suárez, E. (2020). *Gastos Tributarios en Ecuador*. Quito: Grupo FARO. Obtenido de <https://grupofaro.org/analisis/faro-analiza-6-gastos-tributarios-en-ecuador/>
- Xian, Y., Wang, Q., Fan, W., Da, Y., & Fan, J.-L. (2022). The impact of different incentive policies on new energy vehicle demand in China's gigantic cities. *Energy Policy*, 168. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113137>