

ANÁLISIS DE PUNTOS DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO EN EL AÑO 2022

ANALYSIS OF CHARGING POINTS FOR ELECTRIC VEHICLES IN THE
METROPOLITAN DISTRICT OF QUITO IN 2022

Recibido: 05/ 09/ 2023- Aceptado: 06 / 06 / 2024

José Andrés Beltrán Ruiz

Docente del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico
Quito - Ecuador

Máster en Ecoeficiencia Industrial, con mención en Eficiencia Energética
Universidad Internacional SEK

jbeltran@instct.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2394-0815>

Eduardo Francisco Ávila Salazar

Docente del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico
Quito - Ecuador

Magíster en Sistemas de Manufactura
Universidad Central de Ecuador

eavila@istct.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8878-8354>

Beltrán, J., & Ávila, E. (Julio – diciembre de 2024). Análisis de puntos de carga para vehículos eléctricos en el distrito metropolitano de Quito en el año 2022. *Sathiri* (19)2, 170-179. <https://doi.org/10.32645/13906925.1288>



Resumen

Debido al avance tecnológico, al cada vez más costoso precio del petróleo y a la búsqueda de una mejora en la transportación, proceso al que todo elemento utilizado en una cadena de valor o de abasto está sometido, es importante identificar cómo está avanzando la infraestructura de carga para vehículos eléctricos. Este análisis se realizará en el Distrito Metropolitano de Quito, capital ecuatoriana, debido a que es la ciudad más poblada del país y tiene serias complicaciones en la movilidad. Además del gran número de vehículos, el costo del mantenimiento del parque automotor, el de los combustibles y la polución determinan la necesidad de utilizar formas renovables de energía en el transporte. Mediante un análisis bibliográfico y comparativo, se determina que la infraestructura que actualmente posee la ciudad no es suficiente para incentivar el uso de vehículos eléctricos. Además, no existen suficientes electrolineras de carga rápida y las existentes se encuentran ubicadas principalmente en centros comerciales, siendo de difícil acceso. En caso de necesitar una recarga rápida, las dos electrolineras dispuestas a hacerlo pertenecen a la Empresa Eléctrica Quito y se encuentran ubicadas en la Av. Mariana de Jesús, matriz de la EEQ, y en la Av. Morán Valverde, en el sur de la ciudad.

Palabras clave: Vehículo eléctrico, Electrolinera, Movilidad, Reducción de contaminación, Costo de combustible, Autonomía

Abstract

Due to technological progress, the increasingly expensive oil, and the search for an improvement in transportation, a process to which every element that is used in a value or supply chain is subjected, it is important to identify how the charging infrastructure is advancing. For electric vehicles, this analysis will be carried out in the Metropolitan District of Quito, the Ecuadorian capital, because it is the most populated city in the country and has serious mobility complications, where, in addition to a large number of vehicles, the cost of park maintenance automotive, fuel and pollution determine the need to use renewable forms of energy in transport, so through a bibliographic and comparative analysis it is determined that the infrastructure that the city currently has is not enough to encourage the use of vehicles. In addition, there are not enough fast-charging charging stations and the existing ones are located mainly in shopping centers, being difficult to access and in case a quick charge is needed, the two charging stations willing to do so belong to Empresa Eléctrica Quito and they are located on Av. Mariana de Jesús, the headquarters of the EEQ, and on Av. Morán Valverde in the south of the city.

Keywords: Electric vehicle, Charge Station, Mobility, Pollution reduction, Fuel cost, Autonomy

Introducción

Debido al incremento de precios de los combustibles por la eliminación de los subsidios, a la calidad de los mismos que no cumple con los estándares de emisiones actuales, y al caótico tráfico en el Distrito Metropolitano de Quito, donde un estudio ha demostrado que esta ciudad aparece como la sexta con mayor congestión vehicular en la región, con un tiempo equivalente a más de 7 días al año de atasco en tráfico (INRIX, 2021), una opción de movilidad que no posee ningún nivel de contaminación durante su funcionamiento es el uso de vehículos eléctricos. De estos, hasta abril de 2022, se han comercializado un total de 59 unidades en el DMQ («Ventas de autos eléctricos en Ecuador», 2022). Actualmente, presentan como principales problemas la autonomía, la falta de puntos de carga debidamente distribuidos y el costo de sus baterías en caso de necesitar reemplazo. Sin embargo, las bajas ventas de estos vehículos pueden deberse a que en el DMQ no hay información clara sobre la ubicación y potencia de los cargadores para vehículos eléctricos y sobre el tiempo que toma cargarlos.

En la capital ecuatoriana se cuentan con un total de 22 estaciones de carga para vehículos eléctricos («La red nacional de electrolinerías en Ecuador», 2022). Únicamente dos de estos puntos son de carga rápida, es decir, tienen una potencia igual o superior a 50Kw. El inconveniente radica en que estas electrolinerías se encuentran en centros comerciales, en el aeropuerto Mariscal Sucre, en el terminal terrestre de Quitumbe y en el sector de la Carolina. Sin embargo, las electrolinerías que tienen la opción de carga rápida son administradas por la Empresa Eléctrica Quito, por lo que, esta falta de puntos de carga rápidos pueden ser un factor en el momento de adquirir un vehículo eléctrico, que adicionalmente he empezado a competir de forma muy reñida con marcas de procedencia china, ya que este tipo de vehículos ofrecen excelentes formas de financiamiento, garantías extendidas y equipamientos que pueden superar los de los de los vehículos eléctricos de marcas convencionales, por lo que en el año 2022 el 29% de los automotores comercializados en todo segmento son de procedencia china (AEADE, 2022).

Los vehículos eléctricos, también denominados EV que se comercializan en el país, pueden clasificarse como micro eléctrico, categoría que acoge a los scooters y motos eléctricas, vehículos que no requieren ningún tipo de permiso especial para su conducción y que tienen autonomías alrededor de 50 km a 70 km, sin embargo este tipo de vehículos es usado principalmente para pequeños desplazamientos dentro del casco urbano de la ciudad, y para su recarga requieren de un conector de 110V y no se encuentran estandarizados los cargadores, por su elevado número deberían tener puntos de recarga distribuidos adecuadamente en toda la ciudad. La siguiente categoría es de automóviles con una capacidad no mayor a 2 pasajeros, donde las marcas chinas se han impuesto de forma absoluta, en ese caso ya se puede apreciar autonomías que varían desde los 100 km en el ZhiDou D1 hasta los 160 km en el Zotye Domy E30, pero este tipo de vehículos también son pensados para un desplazamiento urbano, pero con capacidades mayores para desplazamientos cortos. Como tercera categoría se puede agrupar a los vehículos sedan, hatchback y crossover comercializados en el país, estos automotores son de tamaño normal, pudiendo transportar hasta 5 personas y con una razonable capacidad de carga en su maletero.

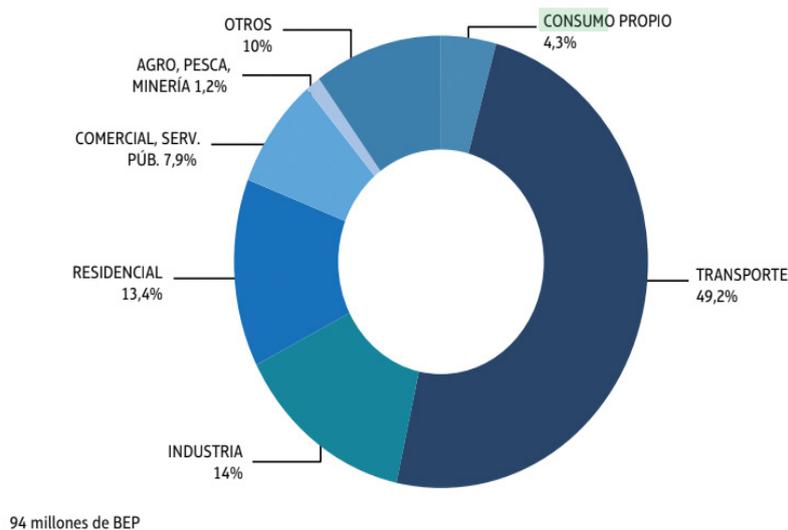
Materiales y métodos

Entre los diversos métodos a usarse en el presente trabajo está la metodología teórica en la obtención de los datos estadísticos manejados en el sector automotriz nacional. Por ejemplo en la ciudad de Cuenca, urbe ecuatoriana con una topología similar a la de Quito, un estudio de simulación

que busca la factibilidad económica de puntos de carga rápida, determina que la implementación de este tipo de electrolineras, son viables económicamente siendo este punto el que más valor puede tener en el momento de la implementación de puntos de carga rápida, además de no representar una gran carga al sistema nacional interconectado, ya que la generación energética actual es adecuada frente a un posible incremento de la demanda por estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos (Cañar Yupangui, 2022).

Además, cabe destacar que en el país en el año 2021 generó 27659 GWh, de los cuales el 93% de esta energía fue procedente de fuentes renovables, de esa producción 522,87 GWh fueron comercializados a Colombia y Perú, es importante mencionar que el sector del transporte es un gran consumidor de energía, como se puede apreciar en la siguiente figura, este sector es el encargado de consumir el 49,2% de la energía nacional, tal como se puede apreciar en la figura 1, sin embargo, la principal fuente de alimentación en este sector es la fósil (*Balance Energético Nacional – Ministerio de Energía y Minas, 2020*), por lo que en base al superávit energético, es factible la implementación técnica y adecuadamente distribuida de electrolineras de carga rápida, que también disminuiría la emisión de gases contaminantes al medio ambiente.

Figura 1. Consumo energético sectorizado



En la ciudad de Guayaquil, mediante gestión público privada, se presenta la iniciativa de electrolinera Terpel Voltex, una asociación entre la empresa automotriz KIA y la comercializadora de combustibles Terpel, donde la estación contará con carga rápida con de 440V de tensión, esta estación de carga rápida estará ubicada entre las avenidas Juan Tanca Marengo y de las Américas, al norte de la ciudad, además se determina que el costo de Kwh será de 0.25 centavos de dólar, aclarando que es una estación de carga rápida se estima que el recargar un automotor tenga un costo de alrededor de \$ 10 a \$ 12 dólares por recarga completa (El Universo, 2022), esta estación de recarga de vehículos eléctricos, se suma a la ya empleada por el municipio de Guayaquil, en asociación con la empresa BYD, empresa automotriz de origen chino que promueve la electromovilidad en la urbe porteña mediante la comercialización de buses urbanos y taxis 100% eléctricos, que consta con 20 cargadores rápidos, distribuidos en un espacio de 5000 m², con una capacidad de carga de hasta 500 vehículos al día, donde la inversión para su implementación rondó alrededor de los \$ 600000 dólares americanos, incentivando de esta manera el cambio de movilidad de combustión a una eléctrica (Jara, 2019).

Cabe destacar que el Ecuador cuenta con una Ley Orgánica de Eficiencia Energética, en la que el Artículo 14 que trata sobre la eficiencia energética en el transporte se plantea ya la migración del uso de energías fósiles hacia las energías eléctricas, inclusive se menciona que para el año 2025 todos los vehículos que se comercialicen en el Ecuador deben ser eléctricos EV (Editorial, 2019).

Se ha empleado la investigación exploratoria para identificar la características, ubicación y tipos de electrolinerías en el DMQ, ya que actualmente se comenta mucho por parte de los concesionarios que comercializan EV sobre las ventajas de estos vehículos, pero no se tiene claros los inconvenientes como falta de electrolinerías en la ciudad y la pésima distribución de las existentes, no hay un análisis claro sobre degradación de la batería y costo de las mismas en caso que estas deban ser reemplazadas ni de los impuestos en los vehículos eléctricos que afectan a su costo final.

Por ejemplo, en el país en lo que va del año el vehículo más vendido es el Chevrolet Joy, sedan de origen brasileño, que tiene un costo de \$ 18.500 dólares, del que se han comercializado ya 3074 unidades, por otra parte, la marca BYD ha comercializado un total de 16 vehículos eléctricos entre los modelos BYD E3 (\$ 29000), BYD E2(\$ 20.399), BYD E5, (\$ 34.000) y BYD S2 (\$ 25.990), notándose una enorme diferencia en ventas y en precios, cabe destacar también que la marca que más vehículos eléctricos ha comercializado en Ecuador es Audi, con un total de 21 vehículos eléctricos, en su modelo Audi E-Tron (\$ 76.990), siendo el vehículo con el costo más elevado que asciende a \$ 76.990 («Los vehículos eléctricos más vendidos», 2021), en la Tabla 1 se puede apreciar un comparativo de gastos en la adquisición de vehículos a combustión o eléctricos, donde para una similar autonomía, fiabilidad y diseño, el automóvil eléctrico es notoriamente más costoso que su par en combustión.

Tabla 1

Comparativa de precio de vehículos a combustión y eléctricos

TABLA COMPARATIVA						
MARCA	MODELO	PRECIO	MATRICULA	SEGURO	PAGOS A GAD	PRECIO FINAL
CHEVROLET	JOY HATCHBACK 1.4L	16.499	428	427	120	17.474
CHEVROLET	JOY SEDÁN 1.4L	18.499	479	479	120	19.577
BYD	E2	29.999	778	778	120	31.675
OBSERVACIONES:						
Vehículo a combustión: Nuevo tiene 3 años de exoneración en la revisión vehicular.						
EV: Vehículo nuevo tiene 3 años de exoneración en la revisión vehicular.						

La velocidad actual de creación de estaciones de carga para vehículos eléctricos no es la adecuada, posible razón para que este tipo de automóviles no se comercialicen con mayor fuerza en el país, además de que al ritmo de construcción actual de electrolinerías el cumplimiento de la meta planteada en la Ley Orgánica de eficiencia energética será muy complejo de conseguir, adicionalmente que la sustitución de los motores de combustión interna sería un revés muy importante a los empleos generados de forma directa e indirecta en esta área, ya que fuera de la recarga normal que el vehículo debe realizar para poder desplazarse, revisiones del labrado de neumáticos, elementos de suspensión y frenos no se requiere de más mantenimiento que un análisis con equipos de diagnóstico entre el computador a bordo del vehículo y las herramientas de medición del técnico, situación que dista de manera enorme frente a la realidad de los vehículos de combustión, mismos que poseen un enorme cantidad de subsistemas que se encuentran sujetos

a continuo desgaste y que debes ser reemplazados, revisados o ajustados cada cierto tiempo, si por tema de garantía se encuentra la molestia por parte de los usuarios, cabe destacar que las marcas ofrecen garantías muy amplias, tales como 8 años o 500000 km en las baterías, estas garantías cubren inclusive la degradación propia del acumulador, que al ser menor al 70% debe ser reemplazado, para garantizar distancias óptimas de autonomía, en la Tabla 2 se puede apreciar un comparativo de gastos de mantenimiento y periodos para realizarlos.

Tabla 2
Comparativa de intervalos de mantenimiento y precios entre vehículos de combustión y eléctricos

Tabla de mantenimientos vehicular			
MARCA	MODELO	PERIODO	COSTO DE C/MANTENIMIENTO PROM.
CHEVROLET	JOY	CADA 10 K KM	130 USD
BYD	E2	CADA 20 K KM	80 USD
OBSERVACIONES:			
Vehículo a combustión: Tener en cuenta que el mantenimiento es preventivo			
EV: Tener en cuenta que el mantenimiento va desde predictivo hasta preventivo			

Resultados y discusión

El emplear vehículos eléctricos para la automoción de las personas es totalmente viable, incluso bajo las circunstancias actuales en cuanto a infraestructura de electrolineras, ya que si se considera el tráfico urbano, lugar donde por tiempos de espera un vehículo de combustión se encuentra detenido y consumiendo energía, en el caso de los vehículos eléctricos se podría cargarlos por la noche, donde de forma automática su programación comenzará a absorber energía del sistema eléctrico en lapsos de 22H00 a 08H00, ya que en el horario indicado el costo del kWh es de 0.05 centavos con cada kWh («Precios del servicio eléctrico se mantendrán estables durante el 2022 - Radio Pichincha», 2022), adicional a esto se comparte en la siguiente Tabla 3 el costo de los kWh en el resto de franjas horarias, por lo que un vehículo con una batería de 40KWh, su carga costaría en esta franja horaria alrededor de dos dólares, considerando que se requería cargar la batería un 100% y que ese espacio de horas lo permita.

Tabla 3
Valores de recarga de vehículos eléctricos

PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA		
MONEDA	COSTO (USD CENTS)	HORARIO
U.S. DOLLAR	0,1	18H00 A 22H00
U.S. DOLLAR	0,08	08H00 A 18H00
U.S. DOLLAR	0,05	22H00 A 08H00

Mediante en análisis actual que se realiza en los vehículos eléctricos ya existentes se puede determinar que la degradación de baterías es menos cuando estas se recargan de forma lenta y se permite su descarga en un rango que oscile entre el 20% y 80%, no con esto se quiere decir que al usar una electrolinera de carga rápida se dañaría la batería, sino que no debe ser esa la única forma de carga, en la Tabla 4 se aprecia los diferentes niveles de potencia que pueden usarse para carga de vehículos eléctricos.

Tabla 4
Niveles de potencia de carga de vehículos eléctricos.

VEHÍCULOS LIVIANOS			
MODO DE CARGA	NIVEL DE CARGA	POTENCIA	COSTO MÁXIMO
MODO 3	NIVEL 2 - AC	MENOR A 22KW	17.15 CTVS/KWh
MODO 3	NIVEL 2 - AC	MAYOR A 22KW	19.94 CTVS/KWh
MODO 4	CÁRGA RÁPIDA - DC	ULTRA RÁPIDA - DC	28.51 CTVS/KWh
VEHÍCULOS PESADOS			
MODO DE CARGA	NIVEL DE CARGA	POTENCIA	COSTO MÁXIMO
MODO 4	CÁRGA RÁPIDA - DC	MAYOR A 50 KW	28.51

El uso de vehículos eléctricos puede ser beneficioso incluso desde puntos de vista de seguridad vial, ya que este tipo de vehículos tienen un menor consumo de batería cuando los requerimientos de aceleración no son extremos, y diversos estudios determinan que el realizar una conducción sin aceleraciones bruscas, entre un rango de 50 a 100 Km/h, generan una gran autonomía entre cada carga (Duque Sarmiento & Rocano Yunga, 2018), es decir que muchos conductores con el fin de tener dicha autonomía, menor degradación de la batería que se traduce en menores costos, aplicarían un condición de conducción mejorada.

Discusión

Es claro que en la actualidad el paradigma de que el vector energético principal es el petróleo está cambiando de forma más acelerada, si bien es cierto millones de productos son derivados del mismo, es importante determinar que incluso en regiones como Latinoamérica, donde se encuentran grandes reservas petroleras y donde también existe mucha desigualdad social se pueden encontrar ya diferentes estudios que afirman los beneficios en la migración hacia una movilidad eléctrica, donde cada vez se logran avances en la disminución del precio de las baterías de iones de litio, base para esta forma de transporte (Kazimierski & Kazimierski, 2018).

Si se parte inclusive desde el punto de vista social, el precio de los combustibles debido al conflicto entre Rusia y Ucrania, que ha generado un desabastecimiento a nivel mundial, contrario a lo vivido durante la pandemia, donde el barril de petróleo llegó a tener un valor negativo debido a la paralización de las actividades, actualmente este insumo ha cobrado importancia y es uno de los factores que inciden en la inflación (Hofstetter Gascón & Pérez-Reyna, 2022), generando aumento en el costo de la canasta básica, esto es debido a que es la principal fuente de energía usada en la cadena de suministro alimenticia, encareciendo así los productos al consumidor final. Además, en Ecuador país donde comúnmente se ha tenido ayudas estatales en forma de subsidios y que el haberlos modificado ha desencadenado protestas sociales, podría dar paso a una forma de movilidad diferente, aprovechando de esta manera el exceso energético producido.

Entre las muchas ventajas del uso de vehículos eléctricos en el transporte liviano o pesado radica la “Descarbonización” de la economía (EDP, 2020), sin embargo esto puede ser también un tema preocupante para países que típicamente han dependido de la comercialización de hidrocarburos en su economía, como es el caso del Ecuador, análisis demuestran que el país tiene una relación muy estrecha en cuanto a la venta de petróleo, el precio de este a nivel mundial y el crecimiento de su PIB (Pullutasig Cando, 2022), pro también es importante determinar que la

transición entre la forma de movilidad actual y una eléctrica va a tomar un tiempo, incluso para que el paradigma de las personas cambie en cuanto al transporte, por lo que estudios indican que una movilidad eléctrica puede estar de la mano con conducción autónoma, modificando enormemente de esta manera la forma empleada en la transportación, ya que este tipo de tecnología adicional a la energía eléctrica basa su funcionamiento en el procesamiento de datos a gran escala, que puede ser realizado inclusive de forma remota y cuenta con algoritmos de conducción que controlan la totalidad del vehículo, denominados sistemas neuronales, mismos que ya son empleados por algunas empresas como ayuda del conductor (Arteaga Carmona et al., 2022), previniéndose así accidentes que en su gran mayoría son causados por errores de las personas en la conducción.

Conclusiones

Con base en lo analizado en ciudades como Guayaquil es importante que la inversión inicie de forma acelerada en lo relacionado a movilidad eléctrica, ya que al no tener una gran demanda de vehículos eléctricos el precio no varía ni la oferta de vehículos.

En comparación al análisis realizado en la ciudad de Cuenca, se determina que en el caso del DMQ es factible por la estructura eléctrica ubicar electrolinerías de carga rápida, para que de esta manera se migre del uso de combustibles fósiles hacia movilidad eléctrica en el plazo determinado en la Ley Orgánica de Eficiencia Energética.

El transporte urbano en manos del municipio debería ser el primer ente en migrar a movilidad eléctrica, detalles de valores indicados en este análisis bibliográfico, que contrastan el costo, determina su viabilidad.

El mantenimiento declarado por los fabricantes en vehículos eléctricos es muy bajo frente al mantenimiento que deben realizarse en vehículos de combustión, por lo que adicional al uso de combustibles de alto precio puede ser una vía diferente para disminuir el costo de la movilización.

Las electrolinerías que están ubicadas en la ciudad de Quito deben permitir la conexión de micro vehículos como sooters o motos eléctricas, adicional de que se debe contar con más puntos de carga rápida para vehículos eléctricos

Recomendaciones

En la coyuntura que está atravesando el país actualmente se debe tomar en cuenta que el uso de energía renovable en transporte puede ser ventajoso frente a los altos costos del petróleo y sus derivados, debido al superávit energético que existe en la actualidad.

La calidad de combustible requerida en motores de alta relación de compresión debe ser adecuada, para evitar contra explosiones, sin embargo, el combustible que se comercializa actualmente está por debajo de dichos parámetros, por lo que una forma de movilidad eléctrica también corregiría este problema.

No existe una política pública de masificación de electrolinerías, que junto con la carga tributaria de estos vehículos ha demorado el cambio de vehículos de combustión interna a vehículos eléctricos.

Referencias

- AEADE. (2022, mayo 31). Venta de vehículos. <https://www.aeade.net/boletines-de-prensa-venta-de-vehiculos/>
- Arteaga Carmona, J., Muñoz Saavedra, L., Civit Masot, J., Luna Perejón, F., Rivas Pérez, M., & Domínguez Morales, M. J. (2022). *Sistema integral de ayuda a la conducción mediante procesamiento con redes neuronales convolucionales*. 3ciencias. <https://idus.us.es/handle/11441/130287>
- Balance Energético Nacional – Ministerio de Energía y Minas. (2020, diciembre 1). <https://www.recursosyenergia.gob.ec/5900-2/>
- Cañar Yupangui, F. A. (2022). *Análisis para la adecuada ubicación de electrolineras de carga rápida en la ciudad de Cuenca*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22480>
- Duque Sarmiento, D. A., & Rocano Yunga, J. A. (2018). *Determinación de la autonomía del vehículo eléctrico mediante ciclos controlados*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15067>
- Editorial, P. C. (2019, marzo 25). *La Ley Orgánica de Eficiencia Energética entró en vigencia*. PBP. <https://www.pbplaw.com/en/la-ley-organica-de-eficiencia-energetica-entro-en-vigencia/>
- EDP. (2020, junio 15). *Movilidad eléctrica: El camino hacia el futuro*. *edp.com*. <https://www.edp.com/es/historias-de-edp/movilidad-electrica-el-camino-hacia-el-futuro>
- El Universo. (2022, abril 8). *Conozca cuánto cuesta ‘tanquear’ un auto en nueva electrolinera Terpel Voltex de Guayaquil*. El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/conozca-cuanto-cuesta-tanquear-un-auto-en-nueva-electrolinera-terpel-voltex-de-guayaquil-nota/>
- Hofstetter Gascón, M., & Pérez-Reyna, D. (2022). *El regreso de la inflación*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/57246>
- INRIX. (2021, diciembre 20). Scorecard [Estadística]. Inrix. <https://inrix.com/scorecard/>
- Jara, M. (2019, noviembre 8). La primera electrolinera del Ecuador se inauguró en Guayaquil. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/primer-electrolinera-ecuador-inauguracion-guayaquil.html>
- Kazimierski, M. A., & Kazimierski, M. A. (2018). Almacenamiento energético frente al inminente paradigma renovable: El rol de las baterías ion-litio y las perspectivas sudamericanas. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 23, 108-132. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.23.2018.3055>
- La red nacional de electrolineras en Ecuador. (2022, abril 3). [BLOG]. VARUS. <https://varusecuador.com/red-nacional-de-electrolineras-en-ecuador/>
- Precios del servicio eléctrico se mantendrán estables durante el 2022—Radio Pichincha. (2022, mayo 11). *Pichincha Comunicaciones EP*. <https://www.pichinchacomunicaciones.com.ec/precios-del-servicio-electrico-se-mantendran-estables-durante-el-2022/>

Pullutasig Cando, B. A. (2022). *Exportación petrolera y crecimiento económico en el Ecuador, período 2010-2019*. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/34757>

Ventas de autos eléctricos en Ecuador. (2022, marzo 14). *VARUS*. <https://varusecuador.com/el-2022-inicia-con-menos-ventas-de-autos-electricos-en-ecuador/>