

Análisis de datos para la inserción de vehículos eléctricos privados dentro de la zona urbana de la Ciudad de Riobamba

Data analysis for the insertion of private electric vehicles in the urban area of the city of Riobamba.

Análise de dados para a inserção de veículos elétricos particulares na zona urbana da cidade de Riobamba.

Gallardo Naula, Carlos Alberto
Escuela Superior Politecnica de Chimborazo
carlosa.gallardo@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3724-8216>



Quinchuela Paucar, Juan Carlos
Escuela Superior Politecnica de Chimborazo
juan.quinchuela@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5113-1893>



Castelo Reyna, Mónica Alexandra
Escuela Superior Politecnica de Chimborazo
monica.castelo@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4659-4564>



Tapia Segarra, Isidoro Enrique
Escuela Superior Politecnica de Chimborazo
itapia@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5569-7146>



Haro Lara, Jhordy Rodrigo
Investigador Independiente
hordy.haro@istcarloscisneros.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7140-1651>



 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/455>

Como citar:

Gallardo Naula, C. A., Quinchuela Paucar, J. C., Mónica Alexandra, C. R., Isidoro Enrique, T. S., & Haro Lara, J. R. (2024). Análisis de datos para la inserción de vehículos eléctricos privados dentro de la zona urbana de la Ciudad de Riobamba. Código Científico Revista De Investigación, 5(1), 1426–1445.

Recibido: 13/05/2024

Aceptado: 07/06/2024

Publicado: 30/06/2024

Resumen

En el presente trabajo de investigación se centra en la ciudad de Riobamba, que ha experimentado un significativo crecimiento geográfico y poblacional en los últimos 20 años, este crecimiento se atribuye al desarrollo industrial, tecnológico y socioeconómico, generando cambios notables en la movilidad vehicular, el medio ambiente y la calidad de vida. El proyecto tiene como objetivo evaluar la viabilidad de la implementación de vehículos eléctricos livianos, tanto públicos como privados, en la zona urbana de Riobamba. En el enfoque cualitativo, se realiza una observación de la infraestructura del transporte público urbano, permitirá obtener una visión integral de la movilidad urbana en Riobamba y respaldará la toma de decisiones para la implementación de vehículos eléctricos como una alternativa sostenible y eficiente. Cabe recalcar que se empleó instrumentos de investigación como la encuesta, para la obtención de datos primarios, dichas encuestas fueron aplicadas a 1.072 habitantes dentro de las cuales 341 encuestas se realizaron específicamente al servicio comercial de taxis. Se incluyen la adquisición de los vehículos eléctricos BYD E5 y Skywell Et5 LV2 con incentivos por parte del GADM de Riobamba y la concesionaria. Además, con el análisis de viabilidad se cuenta con la implementación de 5 puntos de carga rápida distribuidos por diferentes lugares estratégicos de la ciudad con sus respectivas señalizaciones.

Palabras clave: Vehículo, Eléctrico, Autonomía, Viabilidad, Energía.

Abstract

This research work focuses on the city of Riobamba, which has experienced significant geographic and population growth in the last 20 years. This growth is attributed to industrial, technological and socioeconomic development, generating notable changes in vehicular mobility, the environment and quality of life. The project aims to evaluate the feasibility of implementing light electric vehicles, both public and private, in the urban area of Riobamba. In the qualitative approach, an observation of the urban public transportation infrastructure will allow obtaining an integral vision of urban mobility in Riobamba and will support decision-making for the implementation of electric vehicles as a sustainable and efficient alternative. It should be emphasized that research instruments such as surveys were used to obtain primary data. These surveys were applied to 1,072 inhabitants, of which 341 surveys were conducted specifically for the commercial cab service. The acquisition of BYD E5 and Skywell Et5 LV2 electric vehicles is included with incentives from the GADM of Riobamba and the concessionaire. In addition, the feasibility analysis includes the implementation of 5 fast charging points distributed in different strategic locations of the city with their respective signage.

Keywords: Vehicle, Electric, Autonomy, Viability, Energy.

Resumo

Esta pesquisa tem como foco a cidade de Riobamba, que experimentou um crescimento geográfico e populacional significativo nos últimos 20 anos, atribuído ao desenvolvimento industrial, tecnológico e socioeconómico, gerando mudanças notáveis na mobilidade veicular, no meio ambiente e na qualidade de vida. O projeto tem como objetivo avaliar a viabilidade da implantação de veículos elétricos leves, públicos e privados, na área urbana de Riobamba. Na abordagem qualitativa, a observação da infraestrutura de transporte público urbano proporcionará uma visão abrangente da mobilidade urbana em Riobamba e subsidiará a tomada de decisão para a implantação de veículos elétricos como uma alternativa sustentável e eficiente. De referir que para a obtenção de dados primários foram utilizados instrumentos de pesquisa como inquéritos, aplicados a 1.072 habitantes, dos quais 341 inquéritos foram

realizados específicamente para os serviços comerciais de táxi. Inclui-se a aquisição de veículos eléctricos BYD E5 e Skywell Et5 LV2 com incentivos do GADM de Riobamba e da concessionária. Além disso, a análise de viabilidade inclui a implementação de 5 pontos de carregamento rápido distribuídos em diferentes locais estratégicos da cidade com a respetiva sinalização.

Palavras-chave: Veículo, Eléctrico, Autonomia, Viabilidade, Energia.

Introducción

La contaminación ambiental en el Ecuador, originada por las emisiones de gases de escape producidos por los motores de combustión interna, tanto diésel como gasolina, provenientes del transporte público y privado, constituye un creciente problema de salud pública y ambiental. Las ciudades que conforman el territorio del Ecuador han experimentado en los últimos años un importante aumento en el número de vehículos debido a la demanda del mercado, lo que ha provocado un aumento en las emisiones de gases contaminantes como dióxido de carbono (CO₂, óxidos de nitrógeno NO_x). y partículas finas en suspensión, que generan una calidad nociva del aire en las zonas urbanas.

El objetivo de este estudio de viabilidad es analizar la introducción de vehículos eléctricos para el transporte de personas, tanto público como privado. Para la realización de este trabajo curricular integrador “Estudio de factibilidad para la implementación de vehículos eléctricos públicos y privados en el casco urbano de Riobamba”, la recolección de datos y el análisis bibliográfico se realizarán en cooperación. con las principales instituciones responsables de la gestión de la movilidad. , transporte y seguridad vial de la ciudad de Riobamba, también se propone la aplicación de una metodología basada y guiada por algunos estudios previos.

Metodología

Para realizar la investigación se utilizó métodos analíticos y sintéticos que nos ayudarán a realizar un manejo adecuado a la hora de recolectar la información y el método inductivo-deductivo se convertirá en la base para el análisis e interpretación de los resultados de la investigación. resultados mediante el uso de investigaciones y entrevistas realizadas a una muestra de residentes de la ciudad de Riobamba.

Es importante resaltar que el transporte carretero en América Latina es uno de los sectores que más contribuye al cambio climático, por lo que los gobiernos están interesados en

iniciar el proceso de descarbonización mediante el uso de energías limpias y apoyar la promoción de la movilidad eléctrica. Hoy el mundo se enfrenta a los desafíos del cambio climático, la movilidad es uno de los problemas a nivel de las ciudades que generan contaminantes que afectan la salud, por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar una estrategia sostenible y adecuada a nuestro entorno porque las ciudades tienen características propias. sobre población, demografía, desarrollo de carreteras y transporte público.

En Ecuador existen ciudades con altos niveles de contaminación que requieren la imposición de restricciones de movimiento, debido a que en las zonas urbanas la calidad del aire no es óptima para la población, por lo que es necesario desarrollar estrategias y enfocarse en descarbonizar la movilidad eléctrica en el futuro. pero principalmente en el presente. Hay varias organizaciones que operan a nivel regional; Los usuarios que deciden cambiar los coches con motor de combustión interna por coches de cero emisiones cuentan con el apoyo de asociaciones existentes en cada país, que colaboran para acelerar la movilidad eléctrica, hablo de la latina. Asociación Americana de Movilidad Sostenible (ALAMOS), en la que participan 12 países.

Vehículo eléctrico

Electric Vehicle Basics lo describe como “un vehículo súper pequeño y de alto rendimiento que funciona con batería”. Los nuevos diseños de vehículos ecológicos incluyen tracción en las cuatro ruedas, un piso de carga hueco para acomodar la batería y un nuevo sistema de gestión de la batería. Los vehículos ecológicos también pueden incluir otros conceptos avanzados diseñados específicamente para vehículos eléctricos, incluidos paneles solares para cargar la batería, así como sistemas inteligentes de conducción y prevención de colisiones. (SHIMIZU, 1997)

Funcionamiento del vehículo eléctrico

Para el análisis de viabilidad utilizaremos el nivel de electrificación de un vehículo 100% eléctrico, que ya está libre de emisiones y, además de ser una tecnología prácticamente libre de mantenimiento respecto a un vehículo de gasolina, también reduce el número de piezas. A nivel mecánico porque casi no tienen piezas de desgaste.

El motor es progresivo, por lo que no se requiere caja de cambios ni embrague. Además, ofrecen un excelente rendimiento sin vibraciones y casi sin ruido. Rediseñado para brindar comodidad para que puedas disfrutar tu viaje al máximo. Los motores eléctricos son fiables y eficientes y convierten en movimiento casi toda la energía consumida. La batería determina cuánta energía puede utilizar el motor y la autonomía del vehículo. La energía necesaria para

cargar las baterías de los coches eléctricos proviene de la red. El tiempo de carga viene determinado por el tipo de enchufe y la corriente de carga que utilizamos a la hora de cargar nuestros coches eléctricos. Este proceso lleva unos minutos para cargadores semirrápidos, rápidos y ultrarrápidos, o unas horas si carga desde un tomacorriente normal. Por ejemplo, el nuevo Hyundai IONIQ 5 puede cargar el 80% de la batería en tan solo 18 minutos en un punto de carga rápida. (ZonaEco, 2021)

Distribución de carga eléctrica en la ciudad de Riobamba

Los vehículos eléctricos ligeros y los taxis, que componen el transporte público, necesitan energía para cargar sus baterías para poder funcionar. Esto requiere la implementación de centros de carga conectados a la red tradicional. En nuestro caso, el proceso de carga de taxis eléctricos ligeros conducirá a un aumento en el consumo energético diario de la red, por lo que es necesario comprender la topología actual de la red para determinar la capacidad de la red. Luego se exploran posibles ubicaciones o ajustes para garantizar una entrega adecuada.

La topología de la red eléctrica se describe como una colección sistemática, organizada y jerárquica de todos los componentes eléctricos de un sistema de energía eléctrica (EPS). Dependiendo de cómo estén conectados estos elementos, la topología cambiará. (Acurio et al., 2023)

Resultados

El proyecto investigativo se enfoca en el análisis de viabilidad para la implementación de vehículos eléctricos livianos privados y públicos en categoría taxi para la ciudad de Riobamba por tal razón se debe analizar los parámetros operaciones de las cooperativas de taxis que según el plan de movilidad de la ciudad existen 3.465 taxis convencionales y ejecutivos además de 36.421 vehículos particulares. (Plan de Movilidad del canton Riobamba, 2019)

Tabla 1

Operadoras de taxis convencionales de la ciudad de Riobamba.

Taxis convencionales de la ciudad de Riobamba		
No.	Operadora	Flota
1	La Condamine	55
2	Los Álamos	56

3	25 de Febrero	55
4	Pichincha	37
5	Simón Bolívar	48
6	General Barriga	46
7	El Galpón	43
8	Tierra Nueva	59
9	Terminal Terrestre	70
10	San Francisco	51
11	Héroes de Tapi	41
12	San Jorge	50
13	El Estadio	85
14	Los Altares	45
15	Primera Constituyente	52
16	Asoditax	32
17	21 de Abril	85
18	Pedro Vicente Maldonado	73
19	Taxis de Chimborazo	57
20	Lizarzaburu	66
21	San Alfonso	53
22	La Dolorosa	61
23	La Merced	58
24	El Vergel	59
25	Sesquicentenario	52
26	La Cerámica	100
27	Barón De Carondelet	100
28	Macají	103
29	La Politécnica	81
30	Arco De Bellavista	60
31	Monseñor Leónidas Proaño	102
32	San Ignacio	60
33	Señor Del Buen Suceso	98
34	Nevaempres	81
35	Hospitaxi	59

36	La Paz Setaxpaz S.A.	50
37	Rutas De Chimborazo	86
38	Libertaxis	70
39	Wilson Morocho	59
40	Taxi A Lican	50
41	Ciudad Unido	53
42	Parque Industrial	76
43	9 De Octubre	82
44	24 De Mayo	65
45	Bolívar Chiriboga	38
46	El Chibunga	58
47	Bonilla Abarca	73
48	San Nicolas	36
Total		3.029

Nota: (Plan de Movilidad del canton Riobamba, 2019)

A continuación, se muestra los resultados porcentuales de la encuesta realizada a la población de la zona urbana de Riobamba, el tipo de la encuesta es de tipo trasversal.

Con el fin de recopilar información, se delimita el área de estudio siguiendo la división política de la ciudad de Riobamba, considerando únicamente las parroquias urbanas, lo que resulta en un total de 5 zonas de estudio.

Según la fórmula de muestreo, se determinó que se necesitan llevar a cabo 1.072 encuestas divididas en 341 encuestas realizadas al transporte comercial de taxis y 731 a la población de las diferentes parroquias rurales de la ciudad de Riobamba.

Encuesta

A través de la herramienta Google Forms, se lleva a cabo la recolección de datos mediante un cuestionario virtual dirigido a los habitantes de las parroquias urbanas de la ciudad (Lizarzaburu, Velasco, Maldonado, Veloz, Yaruquíes). Se logró obtener un total de 1.072 las cuales se almacenaron en la plataforma de Google Forms y posteriormente se recopilaron en una base de datos en la aplicación Excel. En esta base de datos, se filtró, tabuló y organizó la información para realizar el análisis correspondiente y la representación gráfica de los resultados.

Tabla 2

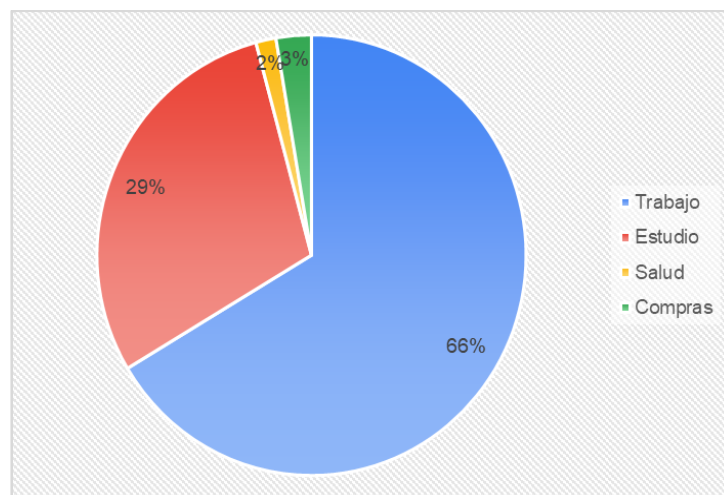
Motivo de movilización.

Movilización diaria	Nº respuestas	Porcentaje
Trabajo	707	66%
Estudio	311	29%
Salud	21	2%
Compras	33	3%
Total	1072	100%

Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

Figura 1

Ubicación de las subestaciones de abastecimiento eléctrico en Riobamba.

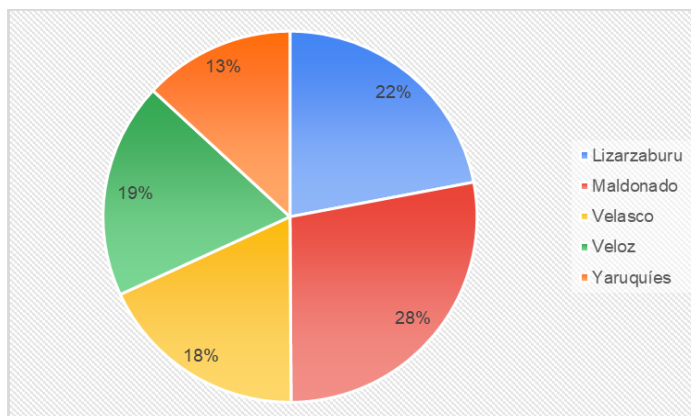


Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

En la ilustración 4-1 representa el motivo de movilización diaria en la ciudad de Riobamba, se puede apreciar que el 66% de las personas se movilizan por trabajo, lo cual nos indica que el trabajo es la principal razón de movilización de la población urbana. El 29% representa la movilidad por motivos educativos esto sugiere que gran parte de los habitantes incluye a estudiantes. El 3% de las personas indicaron que se movilizan por razones de compras a centros comerciales y por último el 2% de los encuestados se desplazan por motivos de salud. En general, la mayoría de las personas viajan por motivos laborales, seguidos de motivos educativos, mientras que los viajes por salud y compras son menos comunes, pero siguen siendo relevantes.

Figura 2

Parroquias urbanas de residencia.



Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

Con el 28% de la muestra de la población la parroquia Maldonado es una zona densamente poblada y puede ser un centro importante para realizar actividades comerciales y prestación de servicios. Con el 22% de las repuestas viniendo de la parroquia Lizarzaburu esta área alberga una proporción significativa de habitantes. Seguido de la parroquia Veloz con el 19% del total de encuestados también tiene una proporción considerable de residentes, aunque cuenta con una porción menor de la población en comparación con las anteriores parroquias la parroquia Velasco alberga el 18% de la población y por último con la parroquia de Yaruquíes al no ser una zona cercana a centros de actividades comerciales esta contiene el 13% de las repuestas de los encuestados. Estos datos proporcionan una visión general de cómo se distribuye la población entre las diferentes parroquias. Este análisis sirve como base para la movilidad urbana y la prestación de servicios públicos.

Medios de transporte utilizado diariamente

Tabla 3

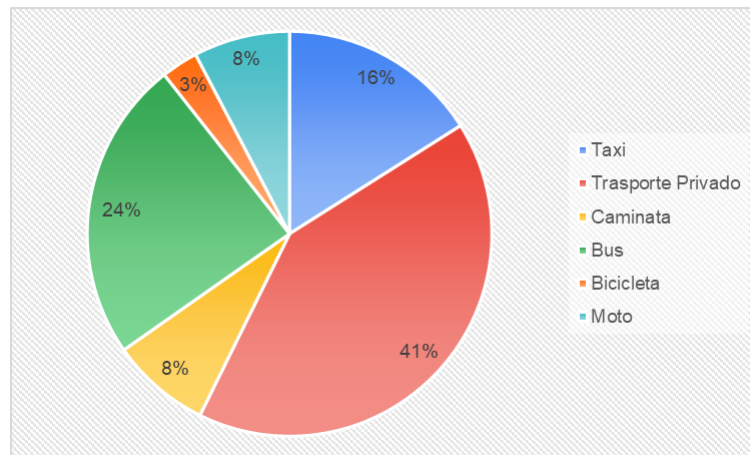
Medios de transporte usados.

Medio de transporte	Nº respuestas	Porcentaje
Taxi	176	16%
Trasporte Privado	440	41%
Caminata	85	8%
Bus	256	24%
Bicicleta	33	3%
Moto	82	8%
Total	1072	100%

Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

Figura 3

Medios de transporte utilizados diariamente.

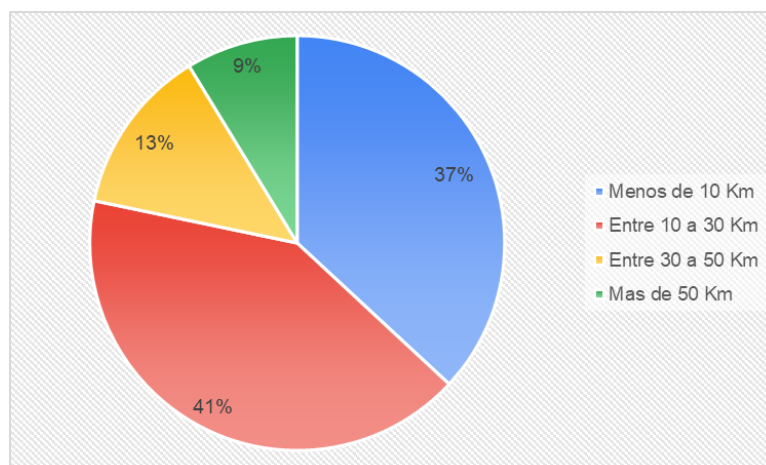


Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

El transporte privado de propiedad de los encuestados es el medio de transporte más utilizado con el 41% de los habitantes dependiendo de este medio día a día esto nos indica una tasa alta de propiedad de vehículos privados usados por la flexibilidad y la comodidad que ofrece. El 24% de los encuestados usa el transporte público el cual desempeña un rol fundamental en la movilidad especialmente para aquellos que no tienen acceso a otros medios de transporte. El transporte público liviano o taxi es utilizado diariamente por el 16% de las personas esto indica una preferencia por la comodidad y la facilidad que ofrece este medio de transporte. Caminar representa una porción relativamente menor en comparación con otros medios de transporte tan solo el 8% de las personas caminan diariamente esta es una opción popular para recorrer distancias cortas. El uso diario de motocicletas esta dado por el 8% de los encuestados, este medio ofrece una forma rápida y económica de desplazarse especialmente en zonas con tráfico pesado y por último el uso diario de la bicicleta representa el 3% esto muestra un interés de las personas en una movilidad sostenible y una alternativa ecológica.

Figura 4

Medios de transporte utilizados diariamente.

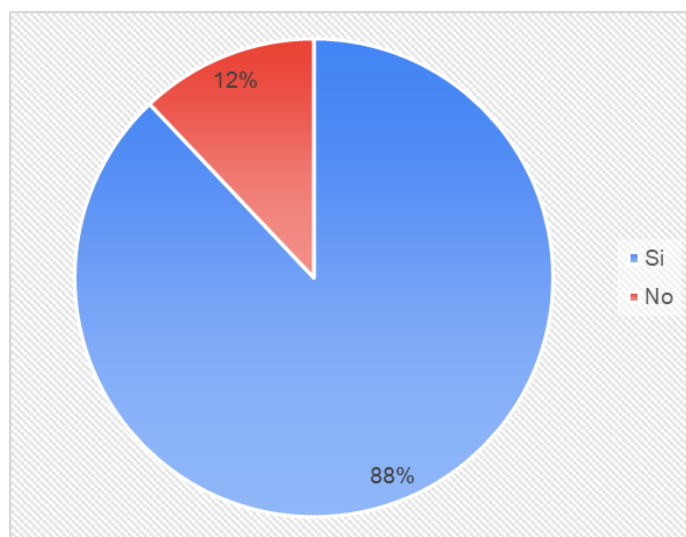


Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

El 41% de las personas encuestadas indican que recorren distancias entre diez y treinta kilómetros diariamente esto muestra que la población realiza desplazamientos de longitud media en su vida diaria, lo que puede incluir viajes dentro de la ciudad hacia lugares de trabajo o estudio. El 37% de las personas encuestadas indican que realizan viajes cortos menos de diez kilómetros en su rutina diaria esto incluye viajes hacia centros comerciales, lugares de trabajo o estudio. El 13% de los encuestados realiza recorridos de longitud considerable en su rutina diaria estos viajes pueden incluir desplazamientos interurbanos. Y por último el 9% de las personas indican que recorren más de cincuenta kilómetros claramente se evidencia que son personas que trabajan en el servicio de taxi.

Figura 5

Uso de vehículos eléctricos para la movilización diaria.

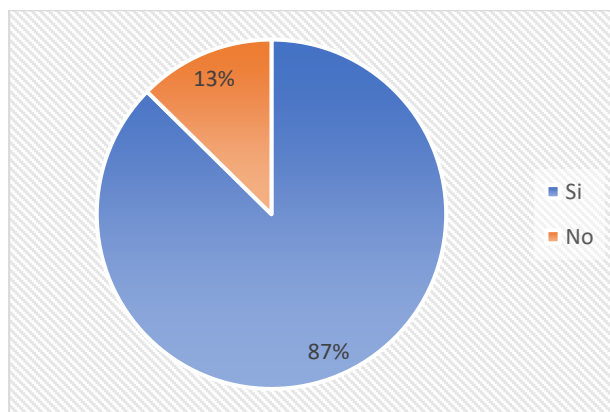


Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

El 88% de los encuestados muestran un interés positivo hacia utilizar vehículos eléctricos (EVs) para la movilidad urbana. Las razones para usar este medio de transporte alternativo pueden incluir la preocupación medioambiental, incentivos gubernamentales para la compra de vehículos eléctricos y la mejora continua de las infraestructuras de carga en áreas urbanas. Por otro lado, el 12% de las personas encuestadas indican que no harían uso de esta revolucionaria tecnología, aunque este porcentaje es relativamente menor las posibles razones para no usar este tipo de transporte pueden ser el costo de las unidades de transporte, la disponibilidad de estaciones de carga en zonas urbanas, la autonomía de las baterías y la falta de opciones de vehículos eléctricos para actividades específicas.

Figura 6

El vehículo eléctrico y la contaminación ambiental.

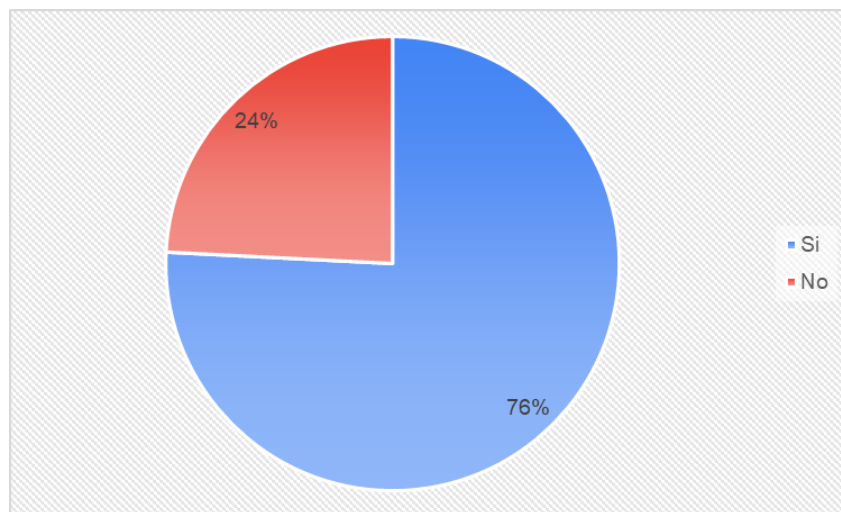


Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

La gran mayoría de los encuestados 87% cree que los vehículos eléctricos pueden ayudar a reducir la contaminación ambiental esta alta proporción sostiene la idea que el transporte eléctrico puede ser una solución efectiva para abordar los altos niveles de contaminación urbana de la ciudad. Sin embargo, una minoría 13% refuto la idea las posibles razones detrás esta opinión pueden incluir dudas sobre el impacto ambiental de la elaboración de baterías, así como la fuente de energía utilizada para cargar dichos vehículos. El análisis refleja las opiniones generales de los encuestados sobre la relación entre el uso de vehículos eléctricos y la contaminación ambiental, lo que podría afectar las políticas públicas y la futura adopción de vehículos eléctricos.

Conocimiento de vehículos eléctricos**Tabla 4***Conocimiento de vehículos eléctricos.*

Conocimiento sobre EVs	Nº respuestas	Porcentaje
Si	814	76%
No	258	24%
Total	1.072	100%

Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024**Figura 7***Conocimiento de vehículos eléctricos.**Nota:* Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

La mayoría de los encuestados 76% parecen conocer los vehículos eléctricos, lo que indica que existe cierto nivel de conciencia y comprensión de al menos los conceptos básicos sobre el funcionamiento y el propósito de esta nueva forma de movilidad. Sin embargo, todavía hay una minoría 24% que no está familiarizada con este tipo de vehículos las razones detrás de este desconocimiento pueden incluir una falta de interés en el tema o falta de acceso a recursos educativos. Esta revisión destaca la importancia de la educación y concientización continua sobre los vehículos eléctricos para aumentar la concientización y la adopción de nueva forma de movilidad urbana en la sociedad.

Principales marcas de vehículos eléctricos conocidos

Tabla 5

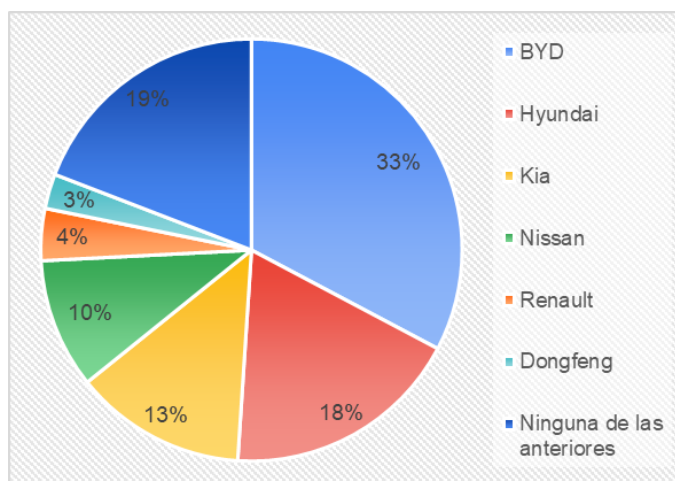
Principales marcas de vehículos eléctricos en el país.

Marcas de vehículos eléctricos	Nº respuestas	Porcentaje
BYD	348	32%
Hyundai	196	18%
Kia	143	13%
Nissan	106	10%
Renault	45	4%
Dongfeng	30	3%
Ninguna	204	19%
Total	1.072	100%

Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

Figura 8

Principales marcas de vehículos eléctricos en el país.



Nota: Cadena Willam & Haro Leonardo, 2024

Podemos observar que los porcentajes obtenidos demuestran el reconocimiento de los ciudadanos sobre las marcas de vehículos eléctricos. BYD genero un 33% indicando que la marca China posee un mayor reconocimiento. Hyundai y Kia también cuentan con un significativo porcentaje, con el 18% y 13% respectivamente. Cabe recalcar que el 19% de los ciudadanos encuestados no reconocieron ninguna de las marcas de vehículos eléctricos y para finalizar, la marca Renault y Dongfeng tienen los porcentajes más bajos con 4% y 3% respectivamente en comparación con las otras marcas.

Discusión

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario virtual dirigido a residentes de las parroquias urbanas de la ciudad (Lizarzaburu, Velasco, Maldonado, Veloz, Yaruquíes) mediante la herramienta Google Forms. Se obtuvieron un total de 1072, los cuales fueron almacenados en Google Forms y luego compilados en una base de datos en Excel. En esta base de datos, la información se filtra, tabula y organiza para un análisis adecuado y una visualización gráfica de los resultados. La parroquia Maldonado, que representa el 28% de la población, es una zona densamente poblada que podría convertirse en un importante centro de negocios y servicios.

El 22% de las respuestas se recibieron de la parroquia de Lizarzaburu, donde vive una parte importante de la población. Le sigue la parroquia de Veloz, con el 19% del total de encuestados y que también tiene una proporción importante de la población, aunque tiene una proporción menor de residentes respecto a las parroquias anteriores, la parroquia de Velasco, con 18 personas. % de la población y, finalmente, la parroquia Jaruki, que no es una zona cercana a centros comerciales, representaron el 13% de las respuestas de los encuestados. Estos datos proporcionan una visión general de la distribución de la población entre diferentes parroquias. Este análisis puede servir como base para el transporte urbano y la prestación de servicios públicos.

El 88% de los encuestados expresó un interés activo en el uso de vehículos eléctricos (EV) para la movilidad urbana. Las razones para utilizar esta forma alternativa de transporte pueden incluir consideraciones ambientales, incentivos públicos para comprar vehículos eléctricos y mejoras continuas en la infraestructura de carga en áreas urbanas. Por otro lado, el 12% de los encuestados afirmó que no utilizaría esta revolucionaria tecnología, aunque se trata de una cifra relativamente baja. Estaciones de carga en las ciudades, autonomía de la batería y falta de opciones de vehículos eléctricos de rendimiento específico.

Conclusión

El análisis del parque automotor de la ciudad de Riobamba identificó aspectos claves y oportunidades significativas, sentando una base sólida para evaluar la viabilidad de los vehículos eléctricos, identificando factores disruptivos como infraestructura, costos de inversión, consumo de energía y autonomía. Esto es importante a la hora de decidir comprar un coche eléctrico entre los distintos modelos disponibles en el mercado en todo el país, que

ofrecen diferentes funciones según las distintas necesidades del usuario y los distintos modos de transporte, tanto taxis privados como de empresas.

Los resultados del análisis muestran que actualmente Riobamba cuenta con un punto de carga privado propiedad de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., mientras que la ciudad no cuenta con los puntos de carga públicos que son esenciales para soportar el funcionamiento y funcionamiento de los vehículos eléctricos que requieren los taxis empresariales y la carga privada. instalaciones. estaciones, puntos de carga rápida, semirrápida y carga lenta a domicilio en lugares estratégicos del transporte para cumplir con los requisitos de la Ley de Eficiencia Energética Ecológica para integrar el coche eléctrico en los servicios de transporte público y comercial en 2030.

Los encuestados están dispuestos a comprar coches eléctricos en el futuro. El mercado nacional nos brinda oportunidades y ventajas en las que podemos destacar ahorro en mantenimiento preventivo por reducción de componentes mecánicos, ahorro en costes de carga por kilómetro recorrido respecto a vehículos con motor de combustión interna, reducción de emisiones de gases y contaminación acústica. También identificamos desventajas como la falta de modelos de vehículos eléctricos disponibles, la dependencia de la red, la infraestructura de carga insuficiente, la gama limitada de vehículos utilizados para el transporte comercial en taxi y el mayor coste de compra de vehículos eléctricos. representa entre el 20 y el 40% del coste total.

Entre los modelos de vehículos que se identificaron al analizar la transición hacia los vehículos eléctricos, nos centramos en dos modelos, uno sedán y otro SUV. /día y 4,35 kWh/día, este consumo se determinó en un estudio que recogió información sobre la distancia máxima recorrida por las personas (30 kilómetros de media en las ciudades). Tomando como ejemplo el transporte comercial en taxi, el consumo calculado es de 22,95 grados/día y la distancia de conducción diaria es de unos 150 kilómetros.

A la hora de cargar los costes hay que tener en cuenta las características de conducción de los modelos especificados para su implantación, que según nuestros cálculos a partir de las fichas técnicas de estos modelos, tienen una autonomía real de 300 kilómetros. . Las tarifas determinan el costo de la carga rápida, semirrápida y ultrarrápida, donde obtuvimos valores alentadores de \$0,78 a \$1,31 usando el sedán BYD E5, mientras que la tarifa diaria es de \$0,74 para cargar el SUV Skywell ET5 LV2. modelo Conduce 1.24 30 kilómetros en la ciudad de Riobamba.

Referencias bibliográficas

- AEADE. “Sector automotor en cifras”. Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador [en línea], 2023, (Ecuador), pp. 8-9. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: <https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2023/11/10.-Sector-en-Cifras-Resumen-October-2.pdf>
- Alvear, Wilder. Diseño del sistema eléctrico en baja tensión para de estaciones de carga de autobuses eléctricos. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería) Universidad de Cuenca, Facultad de ingeniería eléctrica. (Cuenca - Ecuador). 2019. pp. 17-19 [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/32467>
- ANT. “Reglamento a Ley De Transporte Terrestre Transito Y Seguridad Vial”. Agencia Nacional de Tránsito [en línea], 2012, (Ecuador), pp. 86-89. [Consulta: 2023-11-22]. Disponible en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-12/REGLAMENTO_A_LA_LEY_DE_TRANSPORTE_TERRESTRE_TRANSITO_Y_SEGURIDAD_VIAL.pdf
- ANT. Reglamento De Transporte Por Cuenta Propia. 2013. [Consulta: 2023-11-22]. Disponible en: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/REGLAMENTO-DE-TRANSPORTE-POR-CUENTA-PROPIA.pdf#:~:text=Es%20el%20transporte%20que%20satisface%20necesidades%20de%20movilizaci%C3%B3n,uso%20de%20su%20propio%20veh%C3%ADculo%20o%20flota%20privada>
- ARC. “Infraestructura eléctrica de Empresa Eléctrica Riobamba Zoom”. Controlrecursosyenergia [en línea], 2023, (Ecuador), pp. 1. [Consulta: 2023-11-22]. Disponible en: <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/05/Mapa-de-Infraestructura-electrica-de-E.E.-Riobamba-zoom1.pdf>
- Barahona, Jessica y Heredia, Raúl. Estudio De Factibilidad Para El Uso De La Electromovilidad En El Transporte Público Urbano – Caso Riobamba, Provincia De Chimborazo. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ingeniería en Gestión de Transporte. (Riobamba - Ecuador). 2020. pp. 17-19 [Consulta: 2024-02-16]. Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/16032>
- Sarlioglu, Bulent, y otros. Benchmarking of electric and hybrid vehicle electric machines, power electronics, and batteries. 2015. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/300415557_Benchmarking_of_electric_and_hybrid_vehicle_electric_machines_power_electronics_and_batteries
- Calderón, Felipe. Desarrollo de un modelo de configuración eléctrica de autobús urbano con baterías. (Trabajo de Maestría) (Ingeniería) Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de ingeniería Mecánica. (Madrid). 2020. pp. 24-28 [Consulta: 2023-11-21]. Disponible en: https://oa.upm.es/58758/1/TFM_Felipe_Sebastian_Calderon_Peralvo.pdf
- Chevalier, Stéphanie. ¿Cuánta electricidad proviene de energías limpias en América Latina? .2022. [Consulta: 2023-11-21]. Disponible en: <https://es.statista.com/grafico/27426/porcentaje-de-electricidad-generada-por-energias-limpias-en-america-latina-y-el-caribe/>

- Chiquiguanga, William y Jiménez, Brian. Análisis de viabilidad para la implementación de un vehículo eléctrico que preste el servicio de taxi en la ciudad de Cuenca. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería) Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de ingeniería Automotriz. (Cuenca - Ecuador). 2018. pp. 17-19 [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15033>
- Commission European. GREEN PAPER on the impact of Transport on the Environment - A Community strategy for "sustainable mobility". 1992. [Consulta: 2023-11-20]. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/98dc7e2c-6a66-483a-875e-87648c1d75c8>
- Cordova, Sebastian y Montero, Daniel. Estudio de viabilidad en la implementación de vehículos eléctricos en el recorrido interno de la Universidad Internacional del Ecuador. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería) Universidad Internacional del Ecuador, Facultad de ingeniería Automotriz. (Quito - Ecuador). 2017. pp. 17-19 [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1809>
- Díaz, Yohana. Loja pionera en contar con taxis eléctricos. 2018. [Consulta: 2023-11-21]. Disponible en: <https://www.loja.gob.ec/noticia/2018-06/loja-pionera-en-contar-con-taxis-electricos>
- Ecured. Provincia de Chimborazo. 2017. [Consulta: 2023-12-16]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Provincia_de_Chimborazo
- EERSA. EERSA es pionera a nivel nacional en implementar la movilidad sostenible. 2023. [Consulta: 2023-11-24]. Disponible en: <https://www.eersa.com.ec/site/2022/08/11/eersa-es-pionera-a-nivel-nacional-en-implementar-la-movilidad-sostenible/>
- El Comercio. La matriz energética del Ecuador todavía depende del petróleo. 2019. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/matriz-energetica-petroleo-ecuador-negocios.html>
- El Universo. 50 taxis eléctricos circulan desde hoy en la ciudad de Guayaquil. 2020. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2020/10/22/nota/8022853/taxis-electricos-guayaquil-circulan-transito-movilidad/>
- Acurio, Henry, Correa, Diego y Quintana, Paola. Estudio de Análisis y Perspectiva de la Electromovilidad en Ecuador y el Mix Energético al 2030. 2023. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/373688873_Estudio_de_Analisis_y_Perspectiva_de_la_Electromovilidad_en_Ecuador_y_el_Mix_Energetico_al_2030
- GADmriobamba. Ordenanzas. 2016. [Consulta: 2024-02-16]. Disponible en: https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php?option=com_phocadownload&view=ordenanzas
- García Bernal, Nicolás. "Movilidad Sostenible". Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [en línea], 2019, (Chile), pp. 2-9. [Consulta: 2023-11-20]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27370/1/BCN___Movilidad_sostenible_.pdf

- Geoenergía. “Ley Orgánica de eficiencia energética”. Geoenergía [en línea], 2019, (Ecuador), pp. 1-10. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: https://www.geoenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/01/15_ley_organica_eficiencia_energetica_diciembre_2019.pdf
- Idrovo, David y Loayza, Crithian. Análisis comparativo de los costos operativos entre un vehículo de combustión interna y un vehículo eléctrico en la ciudad de Cuenca. (Trabajo de Titulación) (Ingeniería) Universidad Politécnica Salesiana Facultad de ingeniería automotriz. (Cuenca - Ecuador). 2017. pp. 17-19 [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15082>
- Kia. Garantía. 2023. [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: <https://www.kia.com/ec/service/warranty.html>
- Kia, Motricentro. Motricentro, 2018. [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=fb6f4e7f4fe4549JmltdHM9MTcwNzk1NTIwMCZpZ3VpZD0wY2JINzJmNC02ZGY3LTZhYzAtMWVkbOS02MTc3NmM1ODZiYmUmaW5zaWQ9NTIwMQ&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=0cbe72f4-6df7-6ac0-1ed9-61776c586bbe&psq=Motricentro+Kia+cuencia&u=alaHR0cHM6Ly93d3cubW90c>
- Giorgi, Liana. “La Movilidad sostenible: dificultades, posibilidades y conflictos, una perspectiva de las ciencias sociales”. UNESCO biblioteca digital [en línea], 2003, pp. 176-183. [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000131443_spa.locale=es
- Ministerio de Energías y Minas. “Balance energético nacional”. Ministerio de Minas y Energía [en línea], 2021, (Ecuador), pp. 175-176. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Balance_Energe%CC%81tico_Nacional_2021-VF_opt.pdf
- Plan de Movilidad del cantón Riobamba. Plan de movilidad del cantón Riobamba. 2019. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/descarga/plan-de-movilidad
- Quevedo, Ángel. “Inversores”. ESPOCH E-Learning [en línea], 2022, (Ecuador), pp. 2-3. [Consulta: 2023-11-22]. Disponible en: https://historico3.espoch.edu.ec/pluginfile.php/534728/mod_resource/content/1/inversores-Traccion-electrica.pdf
- ROS MARIN, Joan Antoni y BARRERA DOBLADO, Oscar. “Vehículos eléctricos e híbridos”. Google books [en línea], 2017, (España), pp. 28-29. [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=3LwrDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- SHIMIZU, Hiroshi., Harada, J., Bland, C., Kawakami, K., & Chan, L. “Advanced concepts in electric vehicle design.”. IEEE Transactions on Industrial Electronics [en línea], 1997, pp. 14-18. Vol. 44. [Consulta: 2024-02-15]. DOI: 10.1109/41.557494. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=557494&isnumber=12169>
- Statista. Número de registros de vehículos ligeros eléctricos en algunos países de América Latina y el Caribe en 2022, por tipo. 2023. [Consulta: 2023-11-22]. Disponible en:

<https://es.statista.com/estadisticas/1181574/registros-vehiculos-ligeros-electricos-america-latina-pais/>

- Statista. Capacidad instalada de energías renovables en América Latina de 2010 a 2021. 2023. [Consulta: 2023-11-23]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1310053/capacidad-instalada-total-energia-renovable-america-latina/>
- Tapia, Evelyn. Carros eléctricos: Todo lo que debe saber si quiere comprar uno en Ecuador. 2023. [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/carros-electricos-precios-bateria-carga-energia/#:~:text=La%20oferta%20de%20carros%20el%C3%A9ctricos,este%20a%C3%B1o%20en%20el%20pa%C3%ADs>
- Tesla. Intervalos del servicio de mantenimiento. 2023. [Consulta: 2024-02-15]. Disponible en: https://www.tesla.com/ownersmanual/model3/es_mx/GUID-E95DAAD9-646E-4249-9930-B109ED7B1D91.html#:~:text=Intervalos%20del%20servicio%20de%20mantenimiento%201%20Intervalos%20de,8%20Sustituci%C3%B3n%20de%20la%20bater%C3%ADa%20de%20baja%20tensi%C3%B3n
- UNAM. “Motores eléctricos”. Ptolomeo [en línea], 2020. (México), pp. 81-89. [Consulta: 2023-11-21]. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/701/8/A8.pdf>
- Volkswagen. ¿Cuándo comenzó la revolución de los coches eléctricos?: la historia de la batería. 2019. [Consulta: 2023-11-21]. Disponible en: <https://www.volkswagen.es/es/revista/innovacion/historia-bateria.html>
- ZonaEco. Coche eléctrico, ¿qué son?, ¿cómo funcionan? 2021. [Consulta: 2023-11-20]. Disponible en: <https://www.hyundai.com/es/zonaeco/eco-drive/tecnologia/que-es-coche-electrico>