



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**DETERMINACIÓN DE LOS ASPECTOS QUE PUEDA INFLUIR EN LA  
COMPRA DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO EN LA CIUDAD DE CUENCA**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero Mecánico Automotriz

**AUTORES: FREDDY ISMAEL CHIMBO LOJANO**

**BRYAM DANIEL ORTEGA CASTILLO**

**TUTOR: ING. FABRICIO ESTEBAN ESPINOZA MOLINA, PhD.**

Cuenca - Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Nosotros, Freddy Ismael Chimbo Lojano con documento de identificación N° 0104766837 y Bryam Daniel Ortega Castillo con documento de identificación N° 0104652029; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 23 de julio del 2024

Atentamente,



Freddy Ismael Chimbo Lojano  
0104766837



Bryam Daniel Ortega Castillo  
0104652029

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Freddy Ismael Chimbo Lojano con documento de identificación N° 0104766837 y Bryam Daniel Ortega Castillo con documento de identificación N° 0104652029, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Determinación de los aspectos que pueda influir en la compra de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Mecánico Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 23 de julio del 2024

Atentamente,



Freddy Ismael Chimbo Lojano  
0104766837



Bryam Daniel Ortega Castillo  
0104652029

## **CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Fabricio Esteban Espinoza Molina con documento de identificación N° 0301232757, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo a mi tutoría del trabajo de titulación: DETERMINACIÓN DE LOS ASPECTOS QUE PUEDA INFLUIR EN LA COMPRA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA CIUDAD DE CUENCA, realizado por Freddy Ismael Chimbo Lojano con documento de identificación N° 0104766837 y por Bryam Daniel Ortega Castillo con documento de identificación N° 0104652029, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 23 de julio del 2024

Atentamente,



Ing. Fabricio Esteban Espinoza Molina, PhD.

0301232757

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de investigación se lo dedico a toda mi familia en especial a mi señora madre Rosa quien siempre ha sido mi pilar fundamental en cada paso que he dado en mi existencia.*

*A mi pareja y compañera que hemos luchado día a día por cada paso, cada logro y obstáculo que se ha ido superando.*

*También a mi tía Martha quien ha sido mi segunda madre por apoyarme siempre y saberme guiar a lo largo de mi vida.*

***Freddy Ismael Chimbo Lojano***

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de investigación se los dedico a mi madre Sandra, por ser un pilar fundamental para que yo alcance uno de mis sueños tan anhelados.*

*A mis abuelos Manuel y Dolores, los cuales con sus consejos y sabiduría me impulsaron a subir cada peldaño de mi vida.*

*A mis amigos quienes me brindaron su confianza y me dieron su apoyo en toda esta formación académica.*

*A mis profesores por compartir su conocimiento y formar un excelente profesional.*

***Bryam Daniel Ortega Catillo***

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar agradezco a Dios por brindarme la vida, salud, y la sabiduría para poder cumplir mi meta siendo digno merecedor de todo aquel logro que alcance en mi vida.*

*A mi madre Rosa, gracias infinitas por su amor y apoyo incondicional, y el sacrificio que ha tenido hacia mi persona para poder culminar mis estudios.*

*Agradezco a mi tutor quien ha sabido guiarme continuamente a lo largo de la realización del proyecto siendo parte muy relevante para lograr concluir el mismo.*

*A mi familia ya que sin ellos no hubiera sido posible lograr este objetivo.*

***Freddy Ismael Chimbo Lojano***

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco principalmente a Dios por darme la vida y cumplir uno de mis más grandes sueños.*

*A mi madre Sandra, agradezco por la paciencia, apoyo incondicional, y su sacrificio que ha tenido que hacer para que pueda culminar mis estudios.*

*A mis abuelos Manuel y Dolores por ser un pilar fundamental y por su apoyo incondicional cuñado, ya no podía más dándome siempre fuerzas para seguir adelante.*

*De igual manera, agradezco a mi tutor por ayudarme a culminar una gran etapa de mi vida.*

***Bryam Daniel Ortega Catillo***

## **RESUMEN**

En Ecuador, en el año 2021 la movilidad eléctrica ha comenzado a ganar mercado, ya que se han comercializado 4269 y 348 unidades (AEADE, 2023) y el tema de movilidad eléctrica se va posicionando cada vez con más fuerza en la ciudad de Cuenca. La creciente motorización de la ciudad de Cuenca conlleva varios problemas de congestión, tiempos de traslados, emisiones contaminantes y degradación ambiental, que a su vez se traduce a índices elevados de personas heridas o muertas. El propósito de esta investigación sobre la “Determinación de los Aspectos que Pueda Influir en la Compra de Vehículos Eléctricos en la Ciudad de Cuenca”, se enfoca en la aceptación del uso de vehículos eléctricos (VE).

En el proceso de investigación la metodología utilizada en esta investigación es el modelo de aceptación tecnológica propuesta por (Davis, 1989), el cual se desarrolló para predecir la aceptación del uso de tecnologías y con ello se elabora la encuesta, que se basará principalmente en el beneficio de uso que dará a la población de Cuenca.

## **ABSTRACT**

In Ecuador, in the year 2021, electric mobility has begun to gain market share as 4269 and 348 units have been marketed (AEADE, 2023) and the issue of electric mobility is positioning itself more and more strongly in the city of Cuenca. The increasing motorization of the city of Cuenca leads to various problems of congestion, travel times, pollutant emissions and environmental degradation, which in turn translates into very high rates of injuries and deaths. The purpose of this research on the “Determination of the aspects that may influence the purchase of electric vehicles in the city of Cuenca”, focuses on the acceptance of the use of electric vehicles (EV).

In the research process, the methodology used in this research is the technological acceptance model proposed by (Davis, 1989) , which was developed to predict the acceptance of the use of technologies and with it the survey is elaborated, which will be based mainly on the benefit of use that will give the population of Cuenca.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	VII
AGRADECIMIENTO .....	IX
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 PROBLEMA.....	2
2.1 Antecedentes.....	2
2.2 Importancia y alcance .....	3
2.3 Delimitación.....	3
3 OBJETIVOS .....	3
3.1.1 Objetivo general.....	3
3.1.2 Objetivos específicos .....	3
4 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	5
4.1 Introducción.....	5
4.2 Vehículo Eléctrico .....	6
4.2.1 Ventajas y desventajas de los vehículos eléctricos .....	6
4.2.2 Constitución del vehículo eléctrico.....	7
4.3 Tipos de vehículos eléctricos .....	9
4.4 Tipos de carga de los vehículos eléctricos.....	10
4.5 Puntos de carga en la ciudad de Cuenca .....	11

4.6 Análisis de la movilidad sostenible.....	12
4.7 Análisis de la movilidad eléctrica sostenible a nivel mundial .....	13
4.8 Análisis de la movilidad sostenible en América Latina.....	15
4.9 Avances en movilidad eléctrica en el Ecuador .....	17
4.10 Avance de la movilidad eléctrica en Cuenca .....	18
4.11 Análisis de la política de incentivos para la compra de un vehículo eléctrico en Ecuador.....	20
4.12 Acceso a créditos e incentivos para la compra de vehículos eléctricos en Ecuador .....	21
4.13 Autonomía de baterías de vehículos eléctricos para considerar su compra.....	23
4.14 Disponibilidad de modelos de vehículos eléctricos en el Ecuador .....	24
4.15 Aspectos que influyen en la compra de vehículos eléctricos.....	26
5 CAPÍTULO 2: PERCEPCIÓN EN LA INTENCIÓN DE COMPRA DE UN VE .....	24
5.1 Introducción... ..	24
5.2 Cálculo de población y muestra.....	24
5.3 Diseño de la encuesta.....	27
5.3.1 Describir la información que necesita.....	28
5.3.2 Redactar las preguntas y escoger el tipo de preguntas.....	28
5.3.3 Redactar un texto introductorio y las instrucciones .....	31
5.3.4 Diseñar el aspecto formal del documento .....	32
6 CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	37
6.1 Resultados de la encuesta.....	37

6.1.1 Edad.....	37
6.1.2 Género.....	38
6.1.3 Estado Civil.....	39
6.1.4 Nivel Educativo .....	39
6.1.5 Distancia Recorrida.....	40
6.1.6 Área de Residencia .....	41
6.1.7 Tipo de Vehículo.....	41
6.1.8 Mantenimiento .....	42
6.1.9 Autonomía.....	46
6.1.10 Recarga del VE puro.....	47
6.1.11 Costo de adquisición.....	49
6.1.12 Estándares de Seguridad .....	55
6.2 Análisis de la influencia de factores clave en la intención de compra de vehículos eléctricos y su relación con el perfil del consumidor cuencano.....	57
6.3 Conclusiones generales del capítulo .....	64
CONCLUSIONES .....	67
RECOMENDACIONES.....	73
BIBLIOGRAFÍA .....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Motor Eléctrico.....	7
Figura 2. Motor Eléctrico.....	8
Figura 3. Ventas de vehículos eléctricos en el año 2023 .....	25
Figura 4. Datos demográficos del cantón Cuenca .....	25
Figura 5. Edad.....	38
Figura 6. Género .....	39
Figura 7. Estado civil .....	39
Figura 8. Nivel educativo.....	40
Figura 9. Distancia recorrida.....	40
Figura 10. Área de residencia .....	41
Figura 11. Tipo de vehículo .....	41
Figura 12. Costo de mantenimiento y reparación .....	42
Figura 13. Comparación entre mantenimiento de un VE con vehículos de combustión interna.....	43
Figura 14. Ventajas de un menos costo de mantenimiento en los vehículos eléctricos.....	44
Figura 15. Confiabilidad en el personal de talleres en relación a servicios y reparación. ....	44
Figura 16. Disponibilidad de técnicos capacitados en los concesionarios.....	45
Figura 17. Disponibilidad de técnicos capacitados en los sistemas de VE en los talleres multimarca.....	46
Figura 18. Autonomía mínima.....	47

Figura 19. Ubicación de electrolineras públicas. ....	47
Figura 20. Importancia de electrolineras en la zona de residencia. ....	49
Figura 21. Decisión de compra en relación a disminución del precio ....	49
Figura 22. Disposición a pagar un precio más alto. ....	51
Figura 23. Existencia de líneas de crédito especiales. ....	52
Figura 24. Variedad y opiniones de modelos de VE nuevos. ....	53
Figura 25. Importancia de un menos costo de mantenimiento ....	54
Figura 26. Motivación de compra.....	55
Figura 27. Seguridad de vehículos eléctricos. ....	56
Figura 28. Confianza en los vehículos eléctricos.....	56
Figura 29. Información de vehículos eléctricos. ....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelos híbridos y eléctricos más vendidos .....	25
Tabla 2. Variables obtenidas para la construcción de la encuesta .....	23
Tabla 3. Cálculo de la muestra total.....	25
Tabla 4. Distribución de la muestra por grupos de edad	27
Tabla 5. Características sociodemográficas de los 384 encuestados. ....	37
Tabla 6. Medidas estadísticas en relación a la edad.....	37
Tabla 7. Motivación de compra según características demográficas.....	59
Tabla 8. Facilidad de acceso a información confiable sobre vehículos eléctricos según características demográficas .....	60
Tabla 9. Correlación entre la percepción de seguridad y la confianza en los estándares de seguridad de los vehículos eléctricos. ....	61
Tabla 10. Correlación entre la percepción del mantenimiento y la valoración de los menores costos percibidos de mantenimiento de los vehículos eléctricos. ....	62
Tabla 11. Correlación entre la confianza en la autonomía y la autonomía mínima requerida para la compra de vehículos eléctricos. ....	63
Tabla 12. Correlación entre la ubicación geográfica considerada para el uso del vehículo eléctrico y la preferencia de zonas para la instalación de electrolineras.....	63

## **1 INTRODUCCIÓN**

El proyecto propuesto sobre: Determinación de los aspectos que pueda influir en la compra de un vehículo eléctrico en la ciudad de Cuenca proporcionará información acerca de los aspectos que motivaran para el cambio de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos, ya que involucran varias variables y factores del automóvil al momento de adquirir el mismo.

Se establece un procedimiento para el análisis de las variables que influyen en la compra de vehículos eléctricos mediante revisión bibliográfica, ya que, de esa manera se obtendrán variables de interés para la formulación del cuestionario, seguidamente se procederá a realizar la recolección de datos mediante una encuesta, lo cual se las aplicará a todas las personas que generen ingresos, de esa manera podremos conocer las percepciones de las personas encuestadas. Una vez finalizada la encuesta y habiendo obtenido sus resultados, se tabularán las respuestas siguiendo un orden específico.

Finalmente, se expondrán los resultados de las personas de la ciudad de Cuenca mediante una estadística descriptiva, con un objetivo de discutir los resultados, ya que, de este modo se da a conocer las causas que motivarán a las personas a cambiar su vehículo de motor de combustión interna por un vehículo eléctrico.

## **2 PROBLEMA**

Hoy en día el uso de transporte se ha vuelto indispensable para la sociedad, con un parque automotor que crece considerablemente. Los datos de la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV, 2023) indican que en el cantón se matricularon 104.367 vehículos en el año 2023. Los vehículos eléctricos se encuentran en una etapa de introducción y se nota que las ventas de estos vehículos comienzan a ganar mercado con un total de ventas de 11.129 unidades (AEADE, 2023), y el tema de movilidad eléctrica se va posicionando cada vez con más fuerza. (Guillermo Gorky Reyes-Campana. Denny Javier Guanuche-Larco, 2021)

Se plantea que, la mayoría de los consumidores en la ciudad de Cuenca desconoce sobre las características de estas nuevas tecnologías integradas en este tipo de vehículos y, por lo tanto, no evalúan aún las ventajas que puede presentar. De este modo, en esta investigación se pretende conocer la percepción de los consumidores sobre los distintos aspectos que pueden influir en las compras de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca.

### **2.1 Antecedentes**

En los últimos años, se ha realizado amplios estudios sobre los vehículos eléctricos en Ecuador, América Latina y el resto del mundo. Estos estudios realizados abordan aspectos fundamentales como economía, impacto ambiental, viabilidad técnica, infraestructuras de recarga, entre otros. Algunos de estos estudios tienen un aporte fundamental para la toma de decisiones al momento de adquirir un vehículo eléctrico en la ciudad de Cuenca y poder así facilitar la transición hacia un transporte más sostenible.

## **2.2 Importancia y alcance**

Con esta investigación contribuimos al alcance de los objetivos de desarrollo sostenible, ya que, la creciente motorización de la ciudad de Cuenca conlleva problemas de congestión, traslados de tiempos, emisiones de contaminantes y degradación ambiental, que a su vez se traduce a índices elevados de personas heridas o muertas. Para lograr todo lo mencionado con anterioridad, es necesario una inversión en sistemas de transportes de movilidad eléctrica, prestando a su vez atención a las personas que posean mayor vulnerabilidad obteniendo así espacio urbanos más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, y de esta manera impulsar a las demás ciudades y comunidades a involucrarse en la electromovilidad.

## **2.3 Delimitación**

Este estudio se realizará en la ciudad de Cuenca, la cual se conoce como la Atenas de Ecuador, es la tercera ciudad más poblada con 801.609 habitantes, con un incremento del 15% en siete años según el censo (2023).

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1.1 Objetivo general**

Determinar los aspectos que influyen en la compra de los vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca

### **3.1.2 Objetivos específicos**

- Generar un estado del arte con base en la literatura ya existente, a través de revisión sistemática de la bibliografía, para la determinación de los instrumentos utilizados y las variables que tengan influencia en la compra de vehículos eléctricos.

- Determinar la percepción de los consumidores sobre las variables que tengan influencia en la compra de vehículos eléctricos, mediante una encuesta de opinión a los ciudadanos del cantón Cuenca.
- Analizar estadísticamente los resultados de la percepción de los consumidores sobre las variables que tengan influencia en la compra de vehículos eléctricos.

## 4 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 4.1 Introducción

A nivel mundial, la ciudadanía ha cambiado de forma drástica la manera en la que desarrolla sus labores cotidianas. Lo indicado, se vincula a los medios de transporte de índole privado o público que son las vías de respuesta a las necesidades de la población moderna. Por otra parte, los efectos que causan las emisiones de los motores de combustión interna han motivado la necesidad de redireccionar los avances tecnológicos en función del control de las emisiones, lo cual, ha impulsado el desarrollo de la movilidad de índole eléctrica.

En el ámbito planteado, el continente latinoamericano ha pasado a ser parte activa de la propuesta vinculada al control de emisiones con base en la oferta de un nuevo mercado de automotores, los cuales, pretender ser los pilares del cambio climático. Por lo demás, es significativa una renovación progresiva del parque automotor, no obstante, uno de los factores puede ser la crisis económica, el desconocimiento de las ventajas de los Vehículos Eléctricos (VE), que son variables que incide en adquirir de manera inmediata los VE.

A continuación, en este apartado consta de tres partes fundamentales a ser abordado: primero con la introducción del vehículo eléctrico que comprende definiciones, revisión de la constitución del VE como son ventajas y desventajas, tipos de VE, tipo de carga (lenta, media, rápida) modo de carga y análisis de las de la misma. En segundo lugar, un análisis de la movilidad sostenible por todo el mundo con énfasis en la movilidad en América Latina para pasar a un análisis detallado de los avances en movilidad eléctrica en Ecuador.

Posteriormente, con un último punto que tratara sobre el análisis de los aspectos fundamentales que puedan influenciar en la compra de VE en el Ecuador.

## **4.2 Vehículo Eléctrico**

Para Montecelos (2019), estos vehículos requieren para su propulsión de uno o más motores de naturaleza eléctrica que son alimentados por una fuente de este tipo de energía y que motivan el torque para la movilización del automotor.

En la visión de Reyes (2021), le dio una definición más conceptualizada a los VE sencillamente como automóviles que utilizan motores eléctricos para propulsarse, en donde la energía eléctrica proviene de un conjunto de baterías recargables, las cuales pueden conectarse a una fuente externa de electricidad para su recarga.

### **4.2.1 Ventajas y desventajas de los vehículos eléctricos**

Para Olivares (2019), los vehículos eléctricos, impulsados por baterías y motores eléctricos, presentan algunas ventajas clave respecto a los automóviles convencionales de combustión interna, pero también ciertas limitaciones que superar.

Sin embargo, Viego (2018) y Sánchez (2019), dieron a conocer algunas ventajas que se enumeran a continuación:

- a. Alta eficiencia energética.
- b. No emiten gases contaminantes ni efecto invernadero de forma directa.
- c. Comodidad en su uso por la aceleración suave y silenciosa del motor eléctrico.
- d. Emplear 1 millón de vehículos eléctricos en Ecuador evitaría la emisión de 3,18 millones de toneladas de Co<sub>2</sub>e al año.

Sin embargo, Yang (2021), dio a conocer algunas desventajas que se enumeran a continuación:

- a. Autonomía limitada por carga de baterías.
- b. Precios de adquisición elevados.

c. Infraestructura de carga pública continúa en desarrollo.

En definitiva, los expertos coinciden en que los rápidos avances en tecnologías de almacenamiento, electrónica de potencia y materiales catódicos de baterías, permitirán ir superando paulatinamente estas desventajas iniciales, las definió Maila (2021).

#### **4.2.2 Constitución del vehículo eléctrico**

Los VE a criterio de Frías y Perales (2019), están constituidos por una serie de elementos y sistemas que los diferencian de los automóviles de combustión interna. El componente central es el sistema de propulsión eléctrica, conformado por el motor eléctrico, el convertidor o inversor y el banco de baterías que se detallaran a continuación:

##### **➤ Motor eléctrico**

Para Carreño (2022), el motor eléctrico es aquel que está alimentado por las baterías de alto voltaje, y es el encargado de transformar la energía eléctrica en energía mecánica para impulsar las ruedas. Los motores se clasifican en CC sin escobillas o CA asíncronos. El controlador modula la potencia del motor, mientras que el sistema de transmisión adapta la velocidad y par motor a las ruedas, como se muestra en la figura 1 siguiente:

**Figura 1.** Motor Eléctrico.

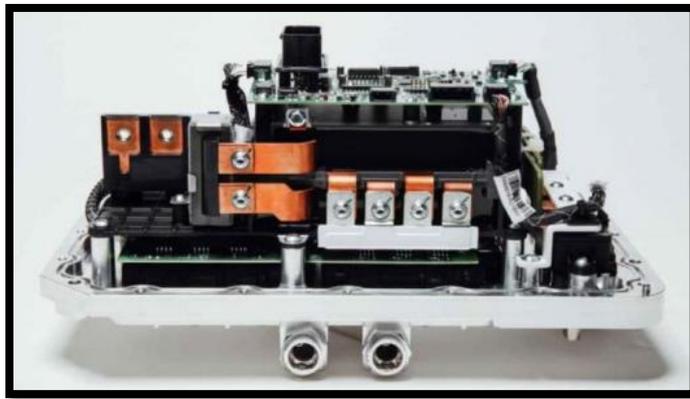


**Fuente:** (González, 2022)

### ➤ **Convertidor o inversor**

Según Morales (2023), definió al inversor como aquel que transforma la corriente continua de la batería en corriente alterna para el funcionamiento del motor eléctrico. Esto nos permitirá controlar el par motor y la velocidad con una gran precisión, como se muestra en la figura 2:

**Figura 2.** *Motor Eléctrico*



**Fuente:** (Schulz, 2017)

#### **a. Banco de baterías**

Según Vidynandan (2019), las baterías de iones litio, son aquellas que se utilizan con frecuencia, ya que poseen una alta densidad energética, capacidad de carga rápida y una vida útil larga. Estas baterías están conformadas de celdas individuales que se combinan en módulos para así alcanzar un voltaje y capacidad que demanden.

En conclusión, la constitución técnica de los vehículos eléctricos presenta notorias diferencias respecto a los de combustión, con innovadores sistemas de propulsión, almacenamiento energético y gestión electrónica que los distinguen.

### 4.3 Tipos de vehículos eléctricos

Los VE se clasifican en tres categorías principales que se detallaran a continuación:

#### ➤ Vehículos eléctricos de batería

Según Guerra y Correa (2022), los vehículos eléctricos de batería son automóviles propulsados exclusivamente por motores eléctricos, alimentados de la energía almacenada en un conjunto de baterías de alto voltaje. Tienen una autonomía limitada por la capacidad de las baterías, normalmente entre 100 y 500 km, dependiendo del tamaño y la eficiencia. Ventajas: cero emisiones directas y menor ruido.

#### ➤ Vehículos eléctricos híbridos

Para los VE híbridos Gómez (2016), los definió como aquellos que disponen de dos motores, el primero es el motor de combustión interna convencional y el segundo es un motor eléctrico, creando así unos diversos grados de potencia híbrida para el funcionamiento del vehículo. De todos modos, la energía cinética del vehículo se convierte en electricidad para cargar la batería, un proceso llamado freno regenerativo. Es decir, estos vehículos, no requieren conectarlos a una fuente de carga, ya que se cargan automáticamente en el ciclo de conducción.

#### ➤ Vehículos eléctricos híbridos enchufables

Los vehículos eléctricos enchufables al igual que los vehículos híbridos constan de dos motores, el primero el motor convencional de combustión interna, y el segundo un motor eléctrico, pero con diferencias de que este tipo de vehículo es un híbrido con una batería de alta capacidad que se puede cargar mediante una estación de carga. Donde, estos vehículos pueden viajar un cierto límite de kilometraje entre 5 km a 90 km con la energía eléctrica. (Vázquez, 2018)

#### **4.4 Tipos de carga de los vehículos eléctricos**

Para Cartagena y Torres (2018), los VE requieren recargar sus baterías conectándose a una fuente de suministro eléctrico mediante un cargador embarcado o estación de carga. Existen principalmente tres tipos de carga según la potencia que transmiten que se detallaran a continuación:

##### **a. Carga lenta**

La carga lenta, también llamada carga de nivel uno, se realiza a través de la red eléctrica convencional utilizando corriente alterna de entre 120-240 V, con una potencia inferior a 7,4 kW. Permite una velocidad de carga de hasta 20 km de autonomía por hora cargada. Es la más extendida para el hogar por su facilidad de instalación y bajo costo, según Mera (2021).

El modo de carga en esta etapa o nivel uno, se utiliza un circuito resistivo-capacitivo entre el cargador y las baterías para limitar y controlar la corriente de carga hacia un nivel constante y seguro. La resistencia determina la corriente que fluye en amperios y permite cargas de entre 8-15 horas, es simple pero poco eficiente (Barboza, 2018)).

##### **b. Carga rápida**

La carga rápida o de nivel dos utiliza corriente alterna trifásica de hasta 400V con potencias entre 7,4 kW y 22 kW. Proporciona una tasa de entre 20-60 km de autonomía por hora cargada. Requiere equipos especializados y mayor infraestructura, es habitual en parkings públicos o privados, así lo definió Egbue (2017).

El modo de carga en esta etapa o nivel dos, el cargador varía de forma dinámica el voltaje de salida hacia las baterías hasta lograr un punto máximo de corriente seguro para acelerar los tiempos de carga. Permite cargas parciales entre dos a cinco horas aproximadamente, ya que requiere sofisticados algoritmos de control en el cargador, así lo definió Lascano (2023).

### **c. Carga super rápida**

la carga súper rápida o de nivel tres utiliza corriente continua de hasta 400-900V con una potencia superior a 50 kW. Permite velocidades de carga de hasta 20-30 minutos para el 80% de la batería, equivalente a más 200 km de autonomía. Son equipos de alto costo ubicados estratégicamente en rutas para facilitar viajes de largo recorrido (Tobón y Restrepo, 2018).

El modo de carga en esta etapa o nivel tres, el cargador transmite la máxima potencia disponible directamente a las baterías y el sistema de gestión del vehículo controla de forma inteligente cuánta potencia absorber según el estado de carga, habilita cargas muy rápidas, lo que obliga a un mayor procesamiento de datos del vehículo (Herrera, 2021).

## **4.5 Puntos de carga en la ciudad de Cuenca**

La ciudad de Cuenca ha sido pionera en el Ecuador en la implementación de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos; a continuación, se mencionan algunos puntos de carga en la ciudad de Cuenca:

- a. La primera electrolinera se instaló en el año 2015 por la empresa privada UNO Energía en el parqueadero del centro comercial Mall del Río, con un tipo de carga lenta.
- b. La segunda electrolinera se ubica en el centro comercial Monay Shopping, con un tipo de carga lenta.
- c. La tercera electrolinera se instaló el Aeropuerto Mariscal Lamar y ofrece un tipo de carga super rápida.

Con estos puntos de carga se ha estado consolidando a Cuenca como la ciudad ecuatoriana con más puntos disponibles. A estas iniciativas tempranas se fueron sumando otras empresas y negocios locales del sector vehicular y energético, aumentando las opciones para que los conductores de automóviles eléctricos puedan recargar sus baterías. Así han surgido

electrolineras en concesionarios como Electro auto, SINERGECEC o Movep, entre otros puntos de conexión (León y Quituisaca, 2019).

Recientemente, la Municipalidad de Cuenca instaló una moderna estación de carga rápida con capacidad para ocho vehículos simultáneamente en una céntrica ubicación del Centro Histórico de la urbe. Esta acción se enmarca en el Plan de Movilidad Sostenible que impulsa la comuna cuencana y que tiene metas ambiciosas en términos de electromovilidad para los próximos años. Adicionalmente, algunos negocios privados como centros comerciales, hoteles y restaurantes han puesto a disposición cargadores eléctricos gratuitos para sus clientes, como un aliciente para atraer usuarios de automóviles eco amigables (León y Quituisaca, 2019).

Si bien la ciudad aún está lejos de los estándares de desarrollo en infraestructura de recarga eléctrica de urbes más avanzadas, el progreso ha sido positivo partiendo de cero hace pocos años. Actualmente se contabilizan alrededor de 10 puntos operativos entre electrolineras privadas y públicas, concentrándose en las zonas más frecuentadas como centros comerciales y financieros. La tendencia apunta a un crecimiento sostenido hacia el futuro, facilitando la experiencia para quienes ya han adoptado la movilidad eléctrica e incentivando a más ciudadanos a tomar la decisión (Armijos, 2021).

#### **4.6 Análisis de la movilidad sostenible**

La movilidad sostenible busca reformar los sistemas de transporte para minimizar el impacto ambiental y social negativo tanto en las generaciones actuales como futuras. Implica optimizar aspectos como la eficiencia energética, la reducción de emisiones o la seguridad vial (Egbue, Long, & Samaranayake, 2017).

En ese contexto, la movilidad eléctrica apunta específicamente a la electrificación de los medios de transporte mediante el uso de baterías y motores eléctricos recargables,

eliminando la dependencia de combustibles fósiles. Constituye así una solución tecnológica predilecta para alcanzar el transporte descarbonizado que persigue la movilidad sostenible (Sandoval, Fernandez, & Rosa, 2019).

#### **4.7 Análisis de la movilidad eléctrica sostenible a nivel mundial**

En la visión de Mc Kinsey (2021) con el transcurso del tiempo ha evolucionado el concepto de movilidad y apareció el reto de la movilidad sostenible para el parque automotor para los que tengan excesiva presencia de emisiones nocivas al medio ambiente.

La movilidad sostenible se ha convertido en un paradigma global que busca reformar los sistemas de transporte para minimizar sus externalidades ambientales y sociales negativas. En ese contexto, la adopción de vehículos eléctricos es una tendencia en fuerte crecimiento impulsada por políticas públicas en consonancia con los Acuerdos de París sobre cambio climático (Egbue, Long, & Samaranayake, 2017).

Según Ortega (2020), las ventas de vehículos eléctricos a nivel mundial se duplicaron en 2021 respecto a 2020, alcanzando seis millones de unidades. Europa lideró estas ventas con, 2 millones de autos eléctricos, gracias a generosos incentivos gubernamentales. Le siguieron China con tres millones de vehículos de nueva energía y Estados Unidos con seiscientos ocho mil unidades vendidas.

Si bien la electromovilidad avanza a gran velocidad, su adopción masiva aún enfrenta barreras como los altos precios de los vehículos, la insuficiente infraestructura de carga y las limitaciones en autonomía. No obstante, se prevé que para 2030 los autos eléctricos representen 58% de las ventas a nivel mundial y para 2050 conformen más del 70% del parque vehicular global (Chonillo, 2020).

Para Shierzula (2014) el VE representa una innovación para la reducción de emisiones del efecto invernadero y ayuda la mitigación del cambio climático. El cuidado de la contaminación ambiental brinda como resultado un beneficio social y económico para la comunidad. Por otro lado, la identificación de factores socio económicos influyen en la adopción de los automotores eléctricos. Mediante una regresión lineal se determinó la relación entre las variables y las cuotas de mercado dentro de un período de interés. Al final, se determinó que los incentivos financieros y la infraestructura de carga es significativa sobre las cuotas de mercado inherentes a los automóviles eléctricos.

Se debe destacar que España es el segundo productor de automóviles de Europa, sin embargo, se está quedando rezagado en cuanto a proyectos relacionados con baterías para vehículos eléctricos. Pese a los esfuerzos recientes por incentivar esta tecnología, la electromovilidad avanza a un ritmo menor que en otros países europeos. (Granda, 2023). Según expertos, se necesitan mayores inversiones públicas y privadas para que España lidere la transición energética en transporte que demanda la lucha contra el cambio climático.

Por su parte, Holanda ha sido pionera en Europa en cuanto a impulso de políticas para acelerar la adopción de vehículos eléctricos. Mediante generosos incentivos e infraestructura, logró que en 2022 cerca del 30% de los automóviles nuevos vendidos en el país fueran eléctricos, la mayor proporción del continente. Esta rápida transición ha sido posible gracias a factores como la densa red de cargadores, subsidios estatales para compra de eco autos y regulaciones para reducir vehículos contaminantes, especialmente en áreas urbanas (Cuesta & Villa, 2019).

Conviene destacar también a China, quien es actualmente el mayor productor y consumidor mundial de vehículos eléctricos. Desde políticas industriales hasta enormes inversiones en infraestructura, China ha desarrollado un robusto ecosistema que sustenta a este

mercado. En 2022 el país superó los seis millones de vehículos eléctricos circulando y domina completamente el segmento de buses públicos cero emisiones. Si bien inicialmente apostó por incentivar principalmente la oferta, ahora se enfoca también en estimular la demanda y la adopción masiva con respecto a usuarios. Expertos predicen que China seguirá marcando la pauta global en la era del transporte eléctrico durante las siguientes décadas (Herrera, 2021).

#### **4.8 Análisis de la movilidad sostenible en América Latina**

La movilidad sostenible tiene un largo camino por recorrer en América Latina, donde el parque vehicular continúa dominado por unidades altamente contaminantes y de avanzada edad. No obstante, la región presenta un enorme potencial para adoptar modos de transporte más limpios y eficientes, incluyendo vehículos eléctricos (Casas, 2019).

América Latina enfrenta grandes retos en términos de movilidad sostenible. Se espera que la flota vehicular en la región se triplique para 2050, lo cual tendría serias aplicaciones en las emisiones de gases de efecto invernadero si no se toma medidas. En ese sentido, la los VE representa una prioridad estratégica para avanzar hacia la descarbonización. Por ejemplo, los buses eléctricos pueden recorrer hasta 33 km por litro de combustibles equivalentes, mucho más que los buses Diesel o de gas natural que predominan actualmente (Máñez, 2023).

Para acelerar la adopción de movilidad eléctrica en América Latina es necesario desarrollar estrategias nacionales integrales, considerando incentivos fiscales y no fiscales, inversiones en infraestructura de recarga, y estándares de eficiencia y emisiones, entre otros.

El documento también plantea la necesidad de un cambio de paradigma social y político para que la región aproveche la oportunidad que representa la innovación tecnológica en pos de un transporte bajo en carbono (Máñez, 2023).

Según la Singla (2019) América Latina participa menos del 5% en las ventas globales anuales de vehículos eléctricos. Solo unos pocos países como Chile, Costa Rica y Colombia

muestran iniciativas público-privadas para electrificar sus flotas de transporte público y promover la infraestructura de recarga.

Según el MOVE (2018), Brasil es uno de los fabricantes con mayor número de vehículos en el mundo, ya que, el país ha optado por utilizar biocombustibles para el transporte. Como resultado, en Brasil ha aumentado considerablemente en un 60% en los últimos quince años, por lo tanto, para algunos, los VE son vistos como un complemento de los biocombustibles y no como un sustituto de los combustibles fósiles.

Sin embargo, Chile, se ha convertido en un referente de VE, ya que este país ha lanzado una estrategia y alianza de VE, y tendrá una de las flotas de autobuses eléctricos más grande del mundo, después de China. El país también espera aprovechar sus altas reservas de litio y cobre, ya que estos son materiales ampliamente utilizados en baterías y otras piezas de VE.

Colombia, un país pionero en transporte urbano en América Latina, el país se encuentra en desarrollo de una estrategia nacional de VE con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente.

Costa Rica fue el primer país en aprobar una ley integral que promueve la movilidad eléctrica, lo que nos indica que liderará la descarbonización de su economía y será uno de los primeros países en abordar los combustibles fósiles, ya que, el país ya cuenta con electricidad casi un 100% renovable.

Entre los factores que limitan dicha transición se encuentran las barreras arancelarias a la importación de automóviles, la debilidad de las redes eléctricas en algunos países y la resistencia al cambio de matrices energéticas altamente dependientes de los combustibles fósiles Mera (2021).

No obstante, la creciente conciencia ambiental de la población y el compromiso de reducción de gases de efecto invernadero adoptado por la mayoría de las naciones, deberían

traducirse en mayores esfuerzos para acelerar el despliegue de sistemas de transporte limpio, especialmente en las grandes ciudades (Casas, 2019).

#### **4.9 Avances en movilidad eléctrica en el Ecuador**

Según Navarrete (2022) es indispensable la mejora del medioambiente en el Ecuador en función del control de las emisiones de los gases de efecto invernadero que son nativas de los procesos de combustión que involucran el uso de combustibles como la gasolina. En este sentido, es relevante no depender de manera directa del consumo de combustibles fósiles, sino más bien, orientarse a la comercialización de vehículos eléctricos, los cuales, se caracterizan por tener motores eléctricos.

Ecuador se encuentra dando los primeros pasos en la transición hacia formas de movilidad más sostenibles y limpias. La electromovilidad es aún incipiente, pero existen progresos tanto en políticas públicas como en adopción de vehículos eléctricos e infraestructura de soporte (Paredes & Pozo, 2020).

La Constitución ecuatoriana establece el derecho de la población a un ambiente sano y la responsabilidad del Estado de promover el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes. En concordancia, el Ministerio de Transporte presentó en 2021 el Plan Nacional de Movilidad Eléctrica con metas concretas para los siguientes años (Constitución de la república del Ecuador, 2008, 2008).

En esta línea, Ramos (2021) indicó que la venta de VE no se ha posicionado en el Ecuador, en este sentido, desde el 2015, donde se registró el ingreso al mercado interno hasta el mes de julio del 2021, apenas habían sido comercializados 655 de estas unidades. Por lo tanto, su participación en el mercado es mínima pese a la existencia de beneficios tributarios y se refleja en el 0,16 % de participación en las ventas, las cuales, disponen de marcas como la Nissan, Kia, MG, Zhidou, BYD, entre otros. En el caso de las ventas del primer semestre del

2021, se determinó un repunte e incluso se conoció una autonomía en su funcionamiento de 600 km con carga.

Por otro lado, las importaciones de vehículos híbridos y eléctricos han ido en aumento, especialmente en ciudades grandes como Guayaquil y Quito. A 2021 se contabilizaban 4000 vehículos eléctricos en el país, también crece el número de estaciones de carga rápida instaladas por la empresa privada (Perrone, 2020).

Sin embargo, el parque automotor nacional continúa basado en un 96% en derivados de petróleo. Avanzar hacia una movilidad eléctrica enfrenta desafíos como los altos costos de los vehículos, deficiencias en la matriz eléctrica y escasos incentivos estatales (Paredes & Pozo, 2020).

Toledo et al. (2020) determinó que es importante la disposición de un plan de movilidad que considere tiempos de descarga de la batería, el monitoreo de la altitud por medio de un GPS y las consecuentes encuestas para conocer la percepción del cliente con ese tipo de tecnología. Complementariamente, se debía tener presentes los precios de la electricidad en función de los costos que representan la carga de los vehículos de naturaleza eléctrica.

En definitiva, la movilidad sustentable tiene un promisorio camino en Ecuador gracias a las bases legales y al compromiso ambiental establecido. Mayores esfuerzos conjuntos entre gobierno, empresas y academia pueden potenciar la adopción de soluciones de electromovilidad.

#### **4.10 Avance de la movilidad eléctrica en Cuenca**

Cuenca es la ciudad ecuatoriana donde más ha permeado la movilidad eléctrica, convirtiéndose en un modelo dentro del país. Su fuerte compromiso ambiental y apuesta por la sostenibilidad se reflejan en los progresos tanto en políticas municipales, como en electrificación del transporte público y adopción de vehículos eléctricos particulares.

La Municipalidad de Cuenca lanzó en 2019 su Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público que establece una meta de 20% de vehículos eléctricos en el parque automotor para 2030, asimismo, la nueva Ordenanza de Movilidad Sostenible del cantón determina beneficios para promover este tipo de automóviles (Guzmán, 2022).

En cuanto al transporte público, Cuenca fue pionera en implementar buses eléctricos. Actualmente, el 26% de su flota es eléctrica, principalmente en las zonas centro y sur de la ciudad, también existen importantes avances en taxi eléctrico (Paredes & Pozo, 2020) (Paredes y Pozo, 2020).

Respecto a vehículos particulares, el cantón registra el mayor número de automóviles híbridos y eléctricos versus sus habitantes en todo el país, la red de cargadores eléctricos viene ampliándose sostenidamente, facilitando la adopción de esta tecnología (Cañar, 2022).

Por otro lado, Según Guzmán (2022) Cuenca es la ciudad ecuatoriana donde más ha permeado la movilidad eléctrica, convirtiéndose en un modelo dentro del país. Su fuerte compromiso ambiental y apuesta por la sostenibilidad se reflejan en los progresos tanto en políticas municipales, como en electrificación del transporte público y adopción de vehículos eléctricos particulares.

La Municipalidad de Cuenca lanzó en 2019 su Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público que establece una meta de 20% de vehículos eléctricos en el parque automotor para 2030, asimismo, la nueva Ordenanza de Movilidad Sostenible del cantón determina beneficios para promover este tipo de automóviles (Guzmán, 2022).

Dentro de este apartado conviene mencionar el Plan de Electromovilidad de Cuenca, conocido como "E-Cuenca", busca impulsar la adopción de vehículos eléctricos y la infraestructura asociada para descarbonizar la movilidad en la ciudad. El plan establece metas ambiciosas como que para 2030 el 10% de los buses urbanos y las flotas privadas sean

eléctricos, también aspira a desplegar 25 puntos de recarga públicos antes de 2028. Para lograr estas metas, el plan contempla diversas medidas como estudios técnicos, proyectos piloto con buses eléctricos, campañas de comunicación e incentivos (eCuenca, 2023).

Según este documento, Cuenca ya cuenta con ciertos habilitadores que favorecen la electromovilidad, entre ellos, la existencia del tranvía eléctrico que ha permitido acercar esta tecnología a la población. Sin embargo, aún persisten barreras como la falta de puntos de recarga públicos, desconocimiento de las ventajas de la movilidad eléctrica y limitados incentivos. Superar estas brechas a través de la implementación del plan E-Cuenca será clave para que la ciudad pueda convertirse en un referente regional e internacional en movilidad sostenible (eCuenca, 2023).

Recientemente, la Municipalidad de Cuenca instaló una moderna estación de carga rápida con capacidad para ocho vehículos simultáneamente en una céntrica ubicación del Centro Histórico de la urbe. Esta acción se enmarca en el Plan de Movilidad Sostenible que impulsa la comuna cuencana y que tiene metas ambiciosas en términos de electromovilidad para los próximos años (León & Quituisaca, 2019).

#### **4.11 Análisis de la política de incentivos para la compra de un vehículo eléctrico en**

##### **Ecuador**

La normativa ecuatoriana ha establecido recientemente nuevas regulaciones para impulsar y facilitar la adquisición de vehículos cero emisiones en el país, dentro de la política de promoción a la movilidad eléctrica. Dos resoluciones de 2022 del Servicio de Rentas Internas resultan clave en este proceso (Cuesta & Villa, 2019).

Según la normativa ecuatoriana reciente, se han establecido nuevas regulaciones para facilitar la adquisición de vehículos eléctricos dentro de la política de promoción a esta movilidad sostenible. La Resolución NAC-DGERCGC-2022 del Servicio de Rentas Internas

(SRI) determina una exoneración del pago del impuesto anual a la propiedad de automóviles híbridos o eléctricos nuevos por cinco años. Asimismo, la Resolución NAC-DGERCGC22-00000004 especifica una reducción de aranceles del 35% al 0% para importación de vehículos eléctricos y del 15 al 5% en híbridos (SRI, 2022)

La Resolución NAC-DGERCGC-2022 establece una exoneración del pago del impuesto anual a la propiedad de vehículos motorizados (matriculación) por cinco años para automóviles híbridos o eléctricos nuevos. La Resolución NAC-DGERCGC22-00000004 detalla la reducción de aranceles para importación de este tipo de vehículos, bajando del 35% al 0% en el caso de los eléctricos y del 15% al 5% en híbridos (SRI, 2022).

Estos nuevos beneficios tributarios se suman a la ya existente exoneración del impuesto ambiental a la contaminación vehicular para automóviles eléctricos e híbridos establecida en la Ley de Simplificación y Progresividad Tributaria de 2019. Si bien estas medidas representan avances importantes para hacer más asequible la compra de vehículos eco amigables, los expertos consideran que se requiere revisar los elevados componentes específicos que encarecen estos automóviles en relación con los de combustión interna (Campana, 2022).

#### **4.12 Acceso a créditos e incentivos para la compra de vehículos eléctricos en Ecuador**

Si bien el precio de los vehículos eléctricos se ha ido reduciendo en los últimos años, su costo de adquisición sigue siendo uno de los principales impedimentos para su masificación en Ecuador. Ante este desafío, las alternativas de compra mediante créditos e incentivos financieros resultan indispensables (Medina, 2018)

Recientemente, el Banco del Pacífico lanzó el primer préstamo vehicular para automóviles híbridos y eléctricos, que cubre hasta el 80% del valor del automotor con tasas preferenciales y plazos de pago de hasta siete años, otras entidades financieras privadas analizan opciones en la misma línea (Martínez & Quito, 2022).

Por su parte, la banca pública aún no presenta ofertas específicas de créditos verdes para vehículos eléctricos en el país. Algunos gobiernos locales, como el Municipio de Cuenca, han implementado modelos pilotos de créditos con intereses subsidiados para taxi eléctrico, pero enfocados al transporte comercial (Martínez & Quito, 2022).

En cuanto a otros incentivos monetarios, aún no existen programas estatales de subsidios directos para reemplazar vehículos convencionales por modelos eléctricos, como sí ocurre en otros países de América Latina. Algunos concesionarios ofrecen descuentos que no superan el 5% del valor del automotor (Guzmán, 2022).

Según la normativa ecuatoriana reciente, se han establecido nuevas regulaciones para facilitar la adquisición de vehículos eléctricos dentro de la política de promoción a esta movilidad sostenible. La Resolución NAC-DGERCGC-2022 del Servicio de Rentas Internas (SRI) determina una exoneración del pago del impuesto anual a la propiedad de automóviles híbridos o eléctricos nuevos por cinco años. Asimismo, la Resolución NAC-DGERCGC22-00000004 especifica una reducción de aranceles del 35% al 0% para importación de eléctricos y del 15 al 5% en híbridos (SRI, 2022).

La Resolución NAC-DGERCGC-2022 establece una exoneración del pago del impuesto anual a la propiedad de vehículos motorizados (matriculación) por cinco años para automóviles híbridos o eléctricos nuevos. La Resolución NAC-DGERCGC22-00000004 detalla la reducción de aranceles para importación de este tipo de vehículos, bajando del 35% al 0% en el caso de los eléctricos y del 15% al 5% en híbridos (SRI, 2022).

Estos nuevos beneficios tributarios se suman a la ya existente exoneración del impuesto ambiental a la contaminación vehicular para automóviles eléctricos e híbridos establecida en la Ley de Simplificación y Progresividad Tributaria de 2019. Si bien estas medidas representan avances importantes para hacer más asequible la compra de vehículos eco amigables, los

expertos consideran que se requiere revisar los elevados componentes específicos que encarecen estos automóviles en relación con los de combustión interna (Campaña, 2022).

En conclusión, la normativa tributaria vigente ha dado pasos significativos de exoneración e incentivos fiscales para vehículos eléctricos. Sin embargo, los especialistas recomiendan profundizar medidas que abaraten aún más estos automóviles mediante la reducción de sobrecostos que persisten, permitiendo una adquisición más masiva por parte de los consumidores hacia una movilidad sostenible.

#### **4.13 Autonomía de baterías de vehículos eléctricos para considerar su compra**

Uno de los factores más determinantes que han frenado una adopción masiva de los vehículos eléctricos es la limitada autonomía que permiten sus baterías en comparación con los automóviles de combustión interna. Sin embargo, la tecnología de baterías avanza rápidamente para resolver este problema (Bonisoli, 2023).

Según Drouet (2019), la mayoría de los vehículos eléctricos actuales alcanzan en promedio una autonomía real de entre 250 km y 450 km por carga de batería. Algunos modelos de gama alta con baterías de mayor densidad energética pueden llegar hasta los 500-600 km, aunque son los menos comunes en el mercado.

Las principales variables que afectan el rango de conducción son el tamaño de la batería (medido en kWh), la eficiencia del sistema de propulsión y las condiciones de uso como velocidad sostenida, terreno montañoso, temperatura exterior y utilización de calefacción/aire acondicionado (Gonzabay, 2019).

Si bien se ha avanzado mucho, investigadores prevén que mejoras en la química y materiales catódicos de las baterías podrían extender la autonomía de los vehículos eléctricos entre un 13 y 18% en los próximos 5 años, igualando o superando la de los motores de combustión equivalentes (Galarza et al., 2022).

#### **4.14 Disponibilidad de modelos de vehículos eléctricos en el Ecuador**

La oferta de modelos de vehículos eléctricos en el mercado ecuatoriano es aún muy limitada, especialmente de unidades nuevas, ya que la mayoría se importan de segunda mano desde Estados Unidos o Asia. No obstante, se empieza a evidenciar una mayor diversidad impulsada por los ensambladores locales, así lo definió Reyes (2021).

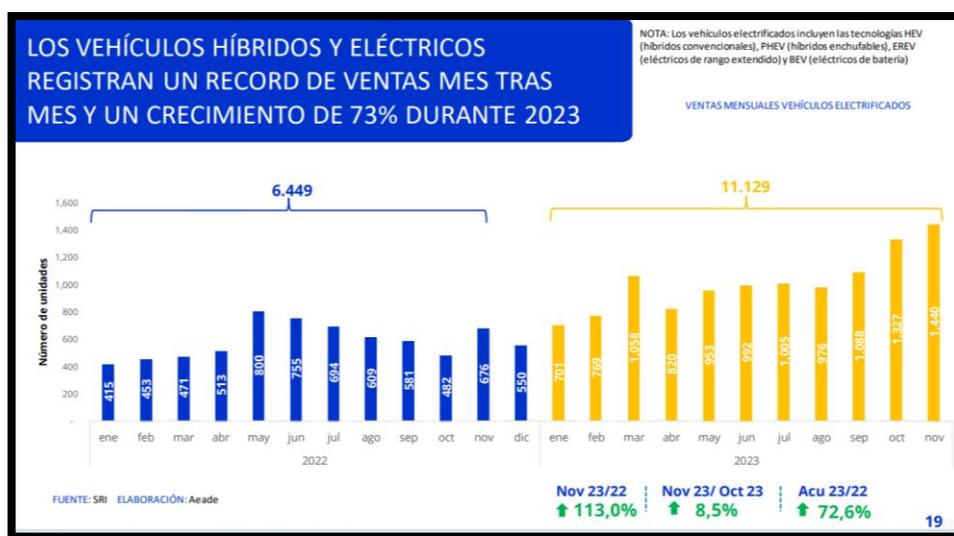
Según la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (2023) en este año ingresaron al país 650 vehículos eléctricos nuevos, en su gran mayoría de las marcas BYD, Chery, JAC y BAIC procedentes de China. Se estrenaron algunos modelos sport utilita vehicle (SUV) y camionetas livianas que se suman a los sedanes y hatchbacks ya existentes en el mercado local. Este crecimiento en las importaciones de vehículos eléctricos, y la diversificación de carrocerías y tamaños, evidencia un avance paulatino en la introducción de modelos más amigables con el ambiente por parte de las marcas presentes en el país.

Por otra parte, las ensambladoras que operan bajo regímenes especiales empiezan a incorporar una creciente variedad de modelos eléctricos para producir localmente, incluyendo automóviles, buses, camiones y motocicletas de firmas globales como Jac, Lifan, Volkswagen, Nissan, Daewoo y JMC (Navarrete, 2022).

No obstante, la gama disponible tanto en unidades importadas como ensambladas continúa siendo mínima frente al amplio abanico de opciones que existe en países más desarrollados. Y los precios siguen poco competitivos, frenando decisión de compra (Mera, Otero, & Calle, 2021)

Con base en la revisión teórica realizada sobre los aspectos fundamentales que pueden influir en la compra de vehículos eléctricos en Ecuador, se identificaron diversos estudios que han analizado variables relevantes en este proceso de decisión, como se muestra en la figura 3.

**Figura 3.** Ventas de vehículos eléctricos en el año 2023



Fuente: (EMOV, 2023)

La oferta de modelos de vehículos eléctricos disponibles actualmente en el mercado ecuatoriano es aún limitada si se compara con otros países de la región. Según datos de la AEADE con base en registros del Servicio de Rentas Internas (SRI), entre enero y noviembre de 2023 ingresaron al país 650 vehículos eléctricos nuevos, principalmente de las marcas chinas BYD, Chery, JAC y BAIC. Se incorporaron algunos modelos sport utility vehicle (SUV) y camionetas livianas que amplían la gama más allá de los tradicionales sedanes y hatchbacks (AEADE, 2023), como lo muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Modelos híbridos y eléctricos más vendidos

Modelo	Marca	Unidades
Swift	Suzuki	1.778
Corolla Cross	Toyota	1.452
X Trail	Nissan	968
Tiggo 7	Chery	888
Stonic	Kia	888

<b>Mazda Cx-30</b>	Mazda	634
<b>Ram 1500</b>	Ram	416
<b>Grand Vitara</b>	Suzuki	382
<b>Haval H6</b>	Great Wall	337
<b>Tiggo 4</b>	Chery	310
<b>Azkarra</b>	Geely	258
<b>Yaris Cross</b>	Toyota	203
<b>Kona</b>	Hyundai	187
<b>Ford F-150</b>	Ford	156
<b>Haval All New H2</b>	Great Wall	147
<b>Tiggo 8</b>	Chery	97
<b>Sonata</b>	Hyundai	94
<b>BYD Yuan</b>	Byd	91
<b>Corolla Cross</b>	Toyota	89
<b>Clase GLC</b>	Mercedes Benz	81
<b>Otros</b>		1.673
<b>Total</b>		11.129

**Fuente:** (EMOV, 2023)

Además, las ensambladoras locales han empezado a producir creciente variedad de modelos eléctricos bajo regímenes especiales, incluyendo automóviles, buses, camiones y motos de firmas globales como JAC, Lifan, Volkswagen, Nissan, Zotye y JMC. Pese a estos avances, la oferta disponible tanto en unidades importadas como ensambladas localmente sigue siendo aún muy limitada frente a países más desarrollados, con precios poco competitivos que frenan la decisión de compra para potenciales consumidores (AEADE, 2023).

#### **4.15 Aspectos que influyen en la compra de vehículos eléctricos**

La adopción de vehículos eléctricos no depende únicamente de la disponibilidad de modelos eco amigables en el mercado. Existen múltiples factores adicionales que pueden incentivar u obstaculizar que los consumidores opten por esta tecnología. El análisis de dichos aspectos críticos permite diseñar mejores estrategias para promover la electromovilidad.

En el caso de Ecuador, un país donde recién empieza a abrirse paso la movilidad eléctrica resulta clave investigar cuáles son las principales motivaciones y barreras respecto a

estos automóviles. Este apartado busca precisamente examinar dimensiones fundamentales que podrían impactar las intenciones y posibilidades reales de compra por parte de los ciudadanos locales. Se explorarán perspectivas relacionadas con políticas públicas, mercado, infraestructura, entre otros ámbitos que den luces sobre el potencial de penetración de los vehículos cero emisiones. Los hallazgos apoyarán el diseño de planes nacionales en esta materia.

Fernández (2004) midió la suficiencia percibida de modelos de vehículos eléctricos disponibles en el mercado local y cómo esto podría impactar las intenciones de adopción de esta tecnología, dado que la variedad de opciones es un aspecto valorado por los compradores.

Breitner (2017) analizó la disposición a pagar un precio premium por vehículos eléctricos debido a sus beneficios ambientales, como un indicador del interés en adoptar esta tecnología, aun con costos iniciales más elevados.

Campo (2018) consideró la variable de ubicación geográfica preferida para la instalación de electrolineras, dado que la distribución de los puntos de carga podría ser un factor condicionante para el uso cotidiano de los vehículos eléctricos por parte de los consumidores.

Linares (2018), evaluó la sensibilidad al precio en la decisión de compra de vehículos eléctricos, considerando que su costo actual podría ser una barrera, por lo cual planteó incentivos para reducir precios y así incrementar la demanda.

Reinemer (2018), determinó la importancia que le dan los consumidores a la existencia de créditos preferenciales para financiar la adquisición de vehículos eléctricos, como un factor relevante en su decisión de compra, con miras a impulsar propuestas de financiamiento atractivo.

Rivera (2019), analizó la valoración de menores costos de mantenimiento como un elemento que podría mejorar la aceptación y disposición al cambio hacia los vehículos eléctricos entre los propietarios actuales de automóviles convencionales.

León & Quituisaca (2019), determinaron la posible influencia que ejerce sobre la intención de adquirir un vehículo eléctrico, la facilidad para encontrar técnicos capacitados en el mantenimiento de esta tecnología en los talleres locales.

Sánchez et al. (2020), establecieron que mejorar el conocimiento de los consumidores sobre los altos estándares de seguridad de los vehículos eléctricos en comparación con los de combustión interna, podría ser un aspecto que incentive su compra.

Acevedo (2020), utilizó las variables de percepción de costos y confianza en la autonomía de los vehículos eléctricos para evaluar fallas en el proceso de decisión de compra, las cuales podrían mitigarse mejorando el conocimiento de los consumidores sobre estas dimensiones.

Benavides & Rueda (2022), plantearon la necesidad de mejorar la accesibilidad a información confiable sobre las características y desempeño de los vehículos eléctricos, considerando que esto es esencial para que los consumidores puedan tomar una decisión informada al momento de su posible adquisición.

En conclusión, en la revisión teórica realizada se identificaron diversos estudios previos que analizaron variables relevantes en la decisión de compra de vehículos eléctricos (Acevedo, 2020; Breitner, 2017; Campo, 2018; Cueva, 2019; Fernández, 2016; Linares, 2018; León y Quituisaca, 2019; Rivera, 2019; Sánchez et al., 2020; Benavides y Rueda, 2022). Estos trabajos exploraron dimensiones tanto de percepciones y actitudes de consumidores (confianza, valoración, expectativas), como de perspectiva de mercado (incentivos, precios, modelos, infraestructura).

Las variables evaluadas en los distintos estudios (Tabla 1) constituyen valiosos insumos sobre los posibles factores críticos de adopción de esta tecnología. El factor común que predomina es analizar la disposición e intención de compra real de vehículos eléctricos entre consumidores actuales de automóviles convencionales, para identificar elementos que incentiven o dificulten la decisión de cambio hacia esta alternativa más sostenible.

**Tabla 2.** Variables obtenidas para la construcción de la encuesta

<b>Autor</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado Principal</b>	<b>Metodología</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Variabes</b>
Acevedo (2020)	Especificar el proceso para tomar una decisión a la hora de adquirir un VE.	Se obtuvo un resultado desalentador, ya que tienen varios defectos por corregir al momento de adquirir un VE.	Se considera un diseño experimental de campo con un total varios participantes.	Confianza en la autonomía	Percepción costo-mantenimiento
Campo (2018)	Examinar las principales condiciones que influyen en la adquisición de VE.	Trabajar más en el metabolismo urbano, el cual permita tener una adecuada correlación de recursos y crecimiento económico.	Estudios de demandas eléctricas a partir de la transición a VE.	Ubicación geográfica que se considera para el uso del vehículo eléctrico.	Preferencia de zonas para instalación de electrolineras.
Breitner (2017)	Reducción de las emisiones de efecto invernadero para mejorar la calidad del aire.	Obtener una alternativa ecológica mediante la adquisición de los VE.	Se considera un diseño experimental de campo mediante encuestas.	Precios del vehículo eléctrico e incentivo económico por adquisición en Ecuador.	Disposición a pagar un precio premium por beneficios ambientales.
Reinemer (2018)	-Evaluar si el limitado acceso a créditos preferenciales para VE. -Proveer recomendaciones e impulsar líneas de financiamiento atractivas para impulsar la movilidad eléctrica.	-Determinar la importancia que tiene para los consumidores de Cuenca la facilidad de acceso a créditos para financiar la compra de VE. -Identificar si existe relación entre la intención de compra y la oferta de créditos atractivos.	-Se realizará una encuesta presencial a una muestra representativa a personas en diferentes puntos de la ciudad de Cuenca. La muestra será representativa en cuanto a edad, género, nivel socioeconómico.	Facilidad de acceso a créditos para compra de vehículos eléctricos	Importancia de créditos preferenciales para decisión de compra.
Fernández (2016)	Determinar si incrementar la variedad de modelos incidiría positivamente en la adopción de vehículos eléctricos en Cuenca.	Conocer el nivel de influencia que ejerce la limitada disponibilidad de modelos de VE en el mercado local sobre la intención de compra.	-Encuesta a personas en Cuenca que posean vehículo propio -Preguntas sobre la intención de adquirir un VE próximamente. -Evaluación del conocimiento y opinión sobre los modelos de VE. -Importancia otorgada a la mayor variedad de modelos para la elección de este tipo de vehículo.	Disponibilidad de modelos de vehículos eléctricos en el mercado local	Suficiencia percibida de modelos de vehículos eléctricos disponibles localmente.

<b>Autor</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado Principal</b>	<b>Metodología</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Variabes</b>
Rivera (2019)	Establecer si aclarar los beneficios en cuanto a mantenimiento de VE podría mejorar su adopción en Cuenca.	Determinar si la percepción sobre menores costos de mantenimiento de VE influye positivamente en la disposición al cambio por parte de propietarios de vehículos de combustión.	-Evaluación sobre el costo de mantenimiento del VE en comparación con vehículos de combustión -Identificación del nivel de importancia del bajo mantenimiento como factor de compra de un VE. -Cruce de datos sobre la disposición a cambiar de vehículo convencional a eléctrico y la percepción de menores costos de mantenimiento.	Percepción de mantenimiento de vehículos eléctricos	Valoración de menores costos percibidos de mantenimiento.
Sánchez et al., (2020)	Determinar si mejorar el conocimiento sobre los altos estándares de seguridad ayudaría a impulsar la adopción de VE en la ciudad.	Conocer el grado en el que la percepción sobre la seguridad de los VE influye en la intención de compra por parte de los consumidores de Cuenca.	-Evaluación del nivel de conocimiento sobre las características y desempeño de seguridad de los VE. -Identificación de la percepción de seguridad de este tipo de vehículos en comparación con los de combustión interna -Valoración de la importancia de la seguridad como factor en la decisión de compra.	Percepción de seguridad de los vehículos eléctricos	Confianza en los estándares de seguridad de los vehículos eléctricos.
León y Quituisaca (2019)	Evaluar si incentivar la capacitación de más técnicos en sistemas de VE mejoraría su adopción en Cuenca.	Establecer la influencia de la facilidad de acceso a personal capacitado en VE sobre la disposición hacia la compra de este tipo de vehículo.	Identificación del nivel de conocimiento sobre la disponibilidad de técnicos con capacitación en VE en la ciudad. -Valoración de la importancia de contar con suficientes técnicos capacitados para el mantenimiento- Determinación del impacto de técnicos sobre la intención de	Facilidad para encontrar técnicos capacitados en mantenimiento de vehículos eléctricos	Disponibilidad percibida de técnicos capacitados en vehículos eléctricos.

Autor	Objetivo	Resultado Principal	Metodología	Dimensiones	Variables
			reemplazar su vehículo actual por uno eléctrico.		
Linares (2018)	Establecer si incentivos para la rebaja de precios incrementa la demanda de VE en la ciudad.	Determinar si la percepción sobre los precios de VE influye en la baja aceptación de estos vehículos en Cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación del conocimiento actual sobre precios de VE.</li> <li>-Comparación de la percepción de precios versus el costo real de modelos disponibles</li> <li>-Valoración de la importancia del precio en la decisión de compra de este tipo de vehículo</li> <li>-Análisis del impacto de una potencial reducción de precios en la intención de adquirir un VE.</li> </ul>	Percepción sobre el precio de venta de los vehículos eléctricos	Sensibilidad al precio en la decisión de compra.
Benavides y Rueda (2022)	Establecer lineamientos para facilitar el acceso a información precisa, comparable y transparente sobre VE en la ciudad.	Conocer el grado en el que la difícil accesibilidad a información confiable afecta la intención de compra de VE en Cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación de las fuentes que utilizan actualmente para informarse sobre VE.</li> <li>-Valoración de la confiabilidad de la información encontrada y nivel de dificultad percibido para acceder a datos precisos</li> <li>-Determinación de la importancia de contar con información confiable y accesible para decidir la compra</li> </ul>	Accesibilidad a información confiable sobre vehículos eléctricos	Facilidad de acceso a información confiable sobre vehículos eléctricos.

## **5 CAPÍTULO 2: PERCEPCIÓN EN LA INTENCIÓN DE COMPRA DE UN VE**

### **5.1 Introducción**

El presente estudio planteó efectuar una investigación para determinar los factores que influyen en la intención de compra de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca. Inicialmente, se identifica la problemática de la baja adopción actual de vehículos eléctricos en la ciudad. Seguido se plantea la elaboración del instrumento de consulta (encuesta) con base en las variables determinadas en el capítulo uno en el estado del arte, con la encuesta ya terminada se procede a determinar la población objetivo del estudio, del cantón Cuenca. De esta población se extraerá una muestra representativa mediante un muestreo probabilístico estratificado. Dando por concluido el capítulo dos y el análisis de los datos será en el capítulo tres.

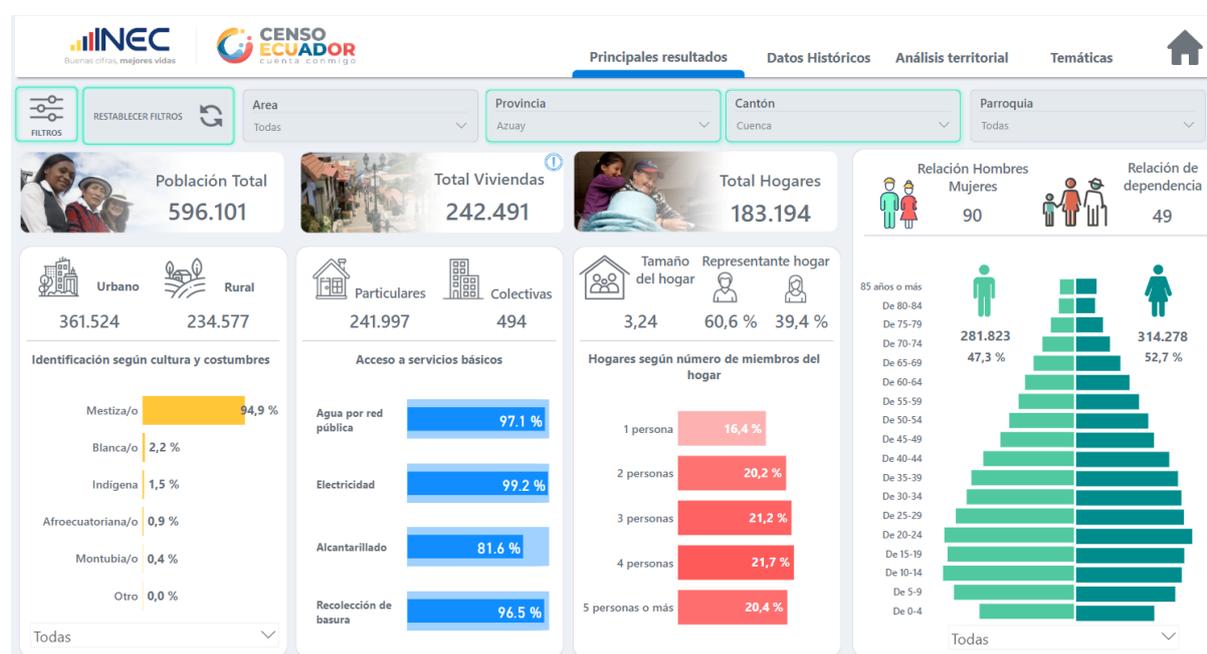
### **5.2 Cálculo de población y muestra**

Respecto a la metodología para la selección de los participantes en la encuesta, se utilizará un muestreo estratificado probabilístico. Sampieri (2018) el muestreo estratificado es una técnica de muestreo probabilístico en el que la población se divide primero en segmentos o estratos relevantes de acuerdo a características similares, luego, dentro de cada segmento o estrato se selecciona una muestra aleatoria, de manera que todos los elementos tengan la misma probabilidad de ser escogidos.

A continuación, en la Tabla 3 se utilizará un cálculo del tamaño de muestra representativo de la población objetivo del estudio, correspondiente a los habitantes del cantón Cuenca (INEC, 2023). Se empleará una fórmula estándar para muestreo aleatorio simple considerando parámetros como el nivel de confianza deseado, el error máximo aceptado y una proporción esperada inicial del 50% al no tener certeza sobre la verdadera proporción de la población con intención de adquirir un vehículo eléctrico.

Posteriormente, con base en datos demográficos del cantón, se segmentará dicha muestra total entre los principales grupos etarios, siguiendo la técnica de muestreo estratificado probabilístico, ver figura 4. Esto permitirá obtener muestras representativas de cada segmento de edad de interés para la investigación, pudiendo evaluar diferencias entre grupos etarios tanto en el tamaño muestral relativo como resultados de cada estrato.

**Figura 4. Datos demográficos del cantón Cuenca**



**Fuente:** <https://censoecuador.ecudatanalytics.com/>

**Tabla 3. Cálculo de la muestra total**

Población Total- Cantón Cuenca	
Edad	Habitantes totales
20-29 años	103.409
30-39 años	91.743
40-49 años	73.892
50 años en adelante	138.458
<b>Total</b>	<b>407.502</b>

**Fuente:** <https://censoecuador.ecudatanalytics.com/>

Según Sampieri (2018), se plantea la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra, usando un muestreo estratificado.

$$n = \frac{Z^2 * n * p * q}{(e^2 * (N - 1)) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- n = tamaño de muestra
- Z = nivel de confianza (valor estándar de 1.96 para 95% de confianza)
- N = tamaño de la población
- p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)
- q = 1 - p (en este caso 1 - 0.5 = 0.5)
- e = error máximo aceptado (en este caso utilizo un 5% = 0.05)

Sustituyendo:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 407.502 * 0.5 * 0.5}{(0.05^2 * (407.502 - 1)) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5} = 383,799$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra total es 384 encuestas.

A continuación, en la Tabla 4 se presenta la distribución calculada de la muestra total entre los estratos etarios definidos según los datos demográficos del cantón Cuenca. Se aplica un reparto proporcional al peso relativo de cada grupo de edad dentro de la población, obteniendo submuestras representativas de cada segmento. Esta estratificación permitirá posteriormente efectuar análisis comparativos por edades tanto en la caracterización general de la muestra como en los resultados del cuestionario aplicado sobre intención de compra de vehículos eléctricos. De esta forma se podrá evaluar si existen diferencias generacionales significativas en las percepciones y disposición hacia esta tecnología.

**Tabla 4.** *Distribución de la muestra por grupos de edad*

<b>Edad</b>	<b>Población</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Muestra</b>
20-29 años	103.409	25.38%	97
30-39 años	91.743	22.51%	87
40-49 años	73.892	18.13%	70
50 en adelante	138.458	33.98%	130
<b>Total</b>	<b>407.502</b>	<b>100%</b>	<b>384</b>

La muestra se distribuye proporcionalmente en los diferentes grupos etarios según su peso poblacional, manteniendo la representatividad de cada segmento.

### **5.3 Diseño de la encuesta**

Tal como plantea Fernández (2004), el diseño adecuado de los cuestionarios es esencial para el éxito de los estudios que utilizan encuestas como instrumento de recopilación de información primaria. Este proceso de elaboración cuidadosa garantiza validez y calidad a los resultados obtenidos.

En esta misma línea, en el punto 2.3 se detallan paso a paso las buenas prácticas en el diseño de la encuesta, siguiendo las recomendaciones metodológicas de expertos. Inicialmente, se especifica cuál es la necesidad de información en relación con los objetivos del estudio. Luego se redactan las preguntas, eligiendo tipos que equilibren opciones estructuradas con semiabiertas. Posteriormente, se construye un texto introductorio y las instrucciones con lenguaje simple y motivador. Finalmente, se esquematiza un diseño formal, claro y amigable para el encuestado.

Este proceso cuidadoso busca de alguna manera garantizar la validez del instrumento aplicado, pero no se llegará a llevar a cabo pruebas de validez y confiabilidad del instrumento. La confiabilidad se define como el grado en donde una variable obtiene el mismo valor, al ser medido varias veces, por el contrario, la confiabilidad hace referencia a que una variable deberá representar que se supone que representa, así como facilitar una respuesta completa y de calidad

por parte de los participantes. Aspectos que son indispensables para que la investigación arroje resultados confiables y representativos según los estándares metodológicos.(Ventura et al., 2017).

### **5.3.1 Describir la información que necesita**

El objetivo de la investigación es establecer los factores que influyen en la intención de compra de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca. Se requiere obtener información sobre percepción de las personas que quieran adquirir un vehículo eléctrico puro (BEV). Específicamente, interesa conocer la importancia que estos potenciales compradores dan a aspectos como que se obtuvieron de la tabla 1:

- El acceso a créditos e incentivos financieros para adquirir los vehículos,
- Costo de adquisición del VE
- Disponibilidad de modelos de vehículos eléctricos en el mercado local,
- Expectativas sobre los beneficios ambientales
- Costos de operación (mantenimiento),
- Preocupación ante la limitada autonomía de este tipo de automóviles,
- Percepción sobre la disponibilidad de estaciones de carga para vehículos eléctricos en la ciudad.
- Nivel de confianza que les genera la información existente actualmente sobre esta tecnología.

### **5.3.2 Redactar las preguntas y escoger el tipo de preguntas**

Las preguntas socio-demográficas seleccionadas permiten caracterizar a la muestra y a su vez obtener datos relevantes para el análisis de los factores que influyen en la intención y posibilidades de compra de vehículos eléctricos entre los participantes del estudio.

- Edad: es importante conocer los diferentes rangos etarios de los encuestados para analizar si existen diferencias en las percepciones y disposición a la compra de vehículos eléctricos entre grupos más jóvenes y mayores.
- Género: permite evaluar si existen brechas de género en cuanto al interés y posibilidades de adquirir un vehículo eléctrico.
- Nivel educativo: posibilita analizar la influencia del nivel formativo en la valoración de aspectos como beneficios ambientales o confianza en la tecnología de los vehículos eléctricos.
- Distancia diaria recorrida: permite cruzar esta información con la limitación de autonomía como posible barrera para adquirir un vehículo eléctrico.
- Ciudad de residencia: se incluyó para filtrar que los encuestados sean residentes en Cuenca, específicamente.

El cuestionario planteado combina principalmente dos tipos de preguntas: cerradas de opción múltiple o escalas de valoración, y semiabiertas que permiten una respuesta texto corta del encuestado. Las preguntas estructuradas de selección simple son mayoría, lo cual facilita la codificación y análisis estadístico requerido por la metodología cuantitativa del estudio. No obstante, se incluyen también unos pocos ítems abiertos sobre temas específicos de interés, recogiendo así información cualitativa complementaria que enriquece las perspectivas del fenómeno en estudio.

En parte las preguntas se usó la escala de Likert que según (Hervás, 2004), la escala de Likert es un tipo de escala de medición ampliamente utilizado en cuestionarios para la investigación social. Consiste en un conjunto de ítems con categorías de respuesta del tipo Likert, las cuales especifican grados de acuerdo o desacuerdo con una declaración dada (por

ejemplo: muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, muy en desacuerdo), generalmente se usan cinco categorías de este tipo.

#### **Preguntas cerradas:**

- Permite estandarizar las opciones de respuesta para facilitar el análisis estadístico posterior sobre aspectos cuantificables como importancia de factores, precios esperados, entre otros.
- Agiliza el proceso de responder la encuesta para los participantes.
- Como la investigación tiene objetivos y variables predefinidas, se pueden elaborar las alternativas de respuesta de forma relativamente sencilla.

#### **Preguntas semiabiertas:**

- Da flexibilidad para incorporar opciones de modelos de vehículos eléctricos u otros aspectos no previstos inicialmente en las categorías cerradas.
- Permite no delimitar de forma rígida algunos rangos como precios máximos, lo que podría excluir respuestas válidas por encima.
- Enriquece la información obtenida con algunos datos cualitativos que complementan el enfoque cuantitativo principal.

En síntesis, la encuesta requiere fundamentalmente información cuantitativa estandarizada sobre la influencia de diversos factores, para lo cual las preguntas estructuradas son las más adecuadas. No obstante, incluir ciertos componentes semiabiertos entrega un equilibrio para recoger de mejor forma la complejidad de opiniones y opciones de una decisión de compra.

#### **Redacción de preguntas:**

- Las preguntas son breves, simples y directas. Por ejemplo: "¿Cuál es la autonomía mínima aceptable en un vehículo eléctrico para sentir confianza en adquirirlo?"

- Se evitan términos técnicos o especializados, utilizando un lenguaje sencillo y familiar para cualquier nivel de conocimiento previo sobre vehículos eléctricos.
- No hay preguntas negativas que puedan confundir en su interpretación. Todas están redactadas de forma positiva y transparente.
- Se focalizan en un solo tema cada una. Por ejemplo, acceso a créditos, autonomía de baterías, confianza en información disponible, como factores diferenciados.
- Se cuida comenzar el cuestionario con preguntas generales y fáciles de responder, para facilitar la colaboración inicial antes de consultar por temas más específicos.
- Las preguntas delicadas o que exigen mayor reflexión del encuestado, como la intención real de compra, se dejan hacia el final de la encuesta.
- No hay preguntas excesivamente largas, directivas o con influencia social evidente. Se mantiene la neutralidad en la redacción.

En conclusión, se siguieron buenas prácticas en el diseño y la forma de plantear las preguntas, tomando en cuenta la claridad, sencillez, neutralidad y relevancia en relación con los objetivos de la investigación sobre factores de decisión de compra de vehículos eléctricos.

### **5.3.3 Redactar un texto introductorio y las instrucciones**

Se comienza mencionando de forma general el creciente interés global por la movilidad sostenible y el control de emisiones contaminantes como motor del desarrollo de los vehículos eléctricos (VE).

Se reconoce que en Ecuador la introducción de esta tecnología es relativamente nueva en el mercado, por lo cual resulta de interés entender la percepción e interés actual de los consumidores hacia los VE.

Luego se plantea de forma explícita el objetivo del estudio: investigar los factores que influyen en la intención de compra de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca.

Posteriormente, se comunica que se aplicará una encuesta representativa en la ciudad y se enumeran aspectos clave que se evaluarán: acceso a créditos, modelos disponibles, percepción sobre beneficios ambientales y costos, preocupación por autonomía, confianza en información, etc.

Finalmente, se enfatiza que los resultados permitirán identificar barreras y oportunidades para promover políticas que impulsen la adopción de movilidad eléctrica en Cuenca, contribuyendo a la sostenibilidad del transporte local.

En cuanto a instrucciones, en la introducción solo se agradece de antemano la participación de los encuestados y se destaca que sus respuestas aportarán valiosos insumos.

Las indicaciones específicas sobre cómo llenar el cuestionario se encuentran en una sección posterior, antes de comenzar las preguntas.

#### **5.3.4 Diseñar el aspecto formal del documento**

El cuestionario planteado contará con las siguientes prácticas en cuanto al diseño formal:

- Presentación clara y legible con preguntas numeradas correlativamente agrupadas por temas específicos para facilitar su lectura y comprensión.
- Longitud razonable con base en el número de ítems y extensión por sección para mantener el interés y atención del encuestado.
- Ordenamiento que comienza con preguntas generales sobre aspectos demográficos de fácil respuesta, para luego avanzar hacia cuestionamientos más específicos que requieren algo más de reflexión.

- Consistencia en el formato de presentación de las preguntas cerradas, con opciones de respuesta estandarizadas que permiten su fácil codificación y análisis posterior.
- Inclusión de instrucciones al inicio de la encuesta y en las secciones relevantes para guiar apropiadamente al participante en el proceso de llenado.

Una vez que se revisó el proceso para elaborar el instrumento (encuesta) y se identificó los aspectos fundamentales que debe tener, se presenta a continuación le encuesta:



El objetivo de esta investigación es **determinar los factores que influyen en la compra de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca**, como factores importantes como por ejemplo modelos disponibles, beneficios ambientales, autonomía limitada, entre otros. Se solicita de la manera más comedida sírvase responder las siguientes preguntas sobre vehículos eléctricos puros.

**Confidencialidad:** Se guardará total reserva de la información de acuerdo a Ley de Protección de Datos vigente en nuestro país desde, el 26 de mayo de 2021,

Fecha actual: .....

Ciudad: .....

## A. Datos Demográficos

### A1. Marque con una X, y responda

<b>Edad</b>				
<b>Género</b>	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
<b>Estado Civil</b>	Casado	<input type="checkbox"/>	Soltero	<input type="checkbox"/>
	Viudo	<input type="checkbox"/>	Divorciado	<input type="checkbox"/>
<b>Nivel Educativo</b>	Primaria	<input type="checkbox"/>	Superior	<input type="checkbox"/>
	Secundaria	<input type="checkbox"/>	Posgrado	<input type="checkbox"/>
<b>Distancia diaria recorrida en vehículo diariamente</b>	5 – 10 km	<input type="checkbox"/>	21 - 50km	<input type="checkbox"/>
	11 – 20 km	<input type="checkbox"/>	Más de 50km	<input type="checkbox"/>
<b>Ciudad de residencia</b>	Cuenca - Urbano	<input type="checkbox"/>	Cuenca - Rural	<input type="checkbox"/>

**¿Qué tipo de vehículo utiliza actualmente? Indique con una X.**

Eléctrico Puro	<input type="checkbox"/>	Hibrido	<input type="checkbox"/>	Gasolina	<input type="checkbox"/>	Diesel	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------	--------	--------------------------

## B. Mantenimiento

**B1. En una escala de 1 a 5, donde 1 es "Muy en desacuerdo" y 5 es "Muy de acuerdo", indique su nivel de acuerdo con la siguiente afirmación:**

Marque con una x	1	2	3	4	5
Los costos de mantenimiento y reparación de los vehículos eléctricos son más altos comparados a los vehículos a gasolina o diésel.					

**B2. En su opinión, ¿cómo calificaría el costo por concepto de mantenimiento realizado a un vehículo eléctrico comparado con un modelo similar de combustión interna?**

Muy alto <input type="checkbox"/>	Algo alto <input type="checkbox"/>	Equivalente <input type="checkbox"/>	Algo bajo <input type="checkbox"/>	Muy bajo <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

**B3. Sabiendo que no requieren cambios de aceite, filtros, bujías ni otros mantenimientos asociados al motor de combustión interna ¿en qué medida la ventaja de un menor mantenimiento de un vehículo eléctrico influiría en su decisión de compra?**

No influiría, el precio inicial es lo que más me importa.	Lo consideraría como un aspecto secundario positivo.	Tendría cierta relevancia, me llama el interés	Influiría de gran manera, pues representa un importante ahorro	Sería un aspecto indispensable en mi decisión de adquirirlo

**B4. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada confiable" y 5 es "Totalmente confiable" indique:**

<b>Marque con una x</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Qué tan confiable le parece el personal de los talleres en cuanto al servicio y reparación?					

**B5. ¿Cómo considera que es actualmente el nivel de disponibilidad de técnicos capacitados en los concesionarios?**

Totalmente insuficiente	Escasa disponibilidad	Suficiente para las necesidades actuales	Buena disponibilidad	Excelente disponibilidad

**B6. ¿Cómo considera que es actualmente el nivel de disponibilidad de técnicos capacitados en los sistemas de vehículos eléctricos en los TALLERES MULTIMARCA (independientes) de la ciudad?**

Totalmente insuficiente, no hay dónde acudir	Escasa disponibilidad todavía	Suficiente para las necesidades actuales	Buena disponibilidad de personal preparado	Excelente, siempre hay técnicos especializados

### C. Autonomía

**C1. ¿Cuál es la autonomía mínima de un VE puro (distancia que puede recorrer con una sola carga de la batería eléctrica de alta tensión) que usted requeriría de un VE nuevo para sentirse cómodo y seguro de comprarlo?**

100 - 200 km	201 - 300 km	301 - 400 km	401 - 500 km	Más de 500 km

### D. Recarga del VE puro

**D1. ¿Cuál considera que sería la mejor ubicación de la próxima electrolinería pública en la ciudad de Cuenca? Marque con una x la opción que considere.**

Centro histórico	Zona comercial	Parques de recreación	Zona turística	Zona universitaria

**D2. En una escala de 1 a 5, donde 1 es "Nada importante" y 5 es "Muy importante", Marque con una x la opción que considere más acertada.**

Marque con una x	1	2	3	4	5
Califique la importancia que le daría a que existan electrolinerías disponibles dentro de su barrio o zona de residencia.					

### E. Costo de adquisición

**E1. Teniendo en cuenta que los vehículos eléctricos aún tienen un costo inicial más elevado que sus pares de combustión interna, ¿en qué medida una potencial rebaja en su precio mediante incentivos económicos influiría en su decisión de comprar un VE puro?**

No influiría, aun así, no podría acceder por cuestiones de presupuesto	Influiría poco, mi interés no depende del precio sino otros factores	Influenciaría moderadamente en mi disposición de compra	Influiría fuertemente, lo consideraría muy seriamente	Sería determinante para decidir la compra de forma inmediata

**E2. Estaría dispuesto a pagar un precio más alto al comprar un VE puro nuevo en comparación con modelos similares de combustión interna debido a sus beneficios ambientales. Marque con una x la opción que considere.**

Definitivamente no, el precio es lo primordial.	Tal vez pagaría hasta un 5% más	Sí pagaría entre un 5% y un 15% extra	Si pagase de un 16% a un 25% más	Sí, pagaría más de un 26% adicional.

**E3. ¿Qué nivel de importancia le daría a la existencia de líneas de crédito especiales (tasas y plazos preferenciales) para financiar la compra de un vehículo eléctrico nuevo? Indique con una x la opción que considere más acertada.**

Nada importante, no influiría en mi decisión	Poco importante, compraría de contado	Medianamente importante, me generaría más interés	Importante, facilitaría mi acceso a compra	Muy importante, es indispensable para decidirme

**E4. ¿Cómo calificaría la variedad y opciones de modelos de vehículos eléctricos nuevos que se encuentran actualmente disponibles en los concesionarios de la ciudad de Cuenca? Marque con una x la opción que considere más acertada.**

Totalmente insuficiente	Algo limitada, pero con algunas opciones interesantes	Suficiente variedad de modelos conocidos	Amplia gama con modelos para todo tipo de usuarios	Excelente, igual o superior a vehículos gasolina/diésel

**E5. En una escala de 1 a 5, donde 1 es "Sin importancia" y 5 es "Muy de importante", indique su nivel de acuerdo con la siguiente afirmación:**

Marque con una x	1	2	3	4	5
Tomando en cuenta que los VE no requieren cambios de aceite, filtros, bujías ni otros repuestos, ¿cómo calificaría la importancia de este menor costo de mantenimiento periódico en su decisión de compra?					

**E6. ¿Cuál diría que es su principal expectativa o motivación respecto a beneficios ambientales al considerar la compra de un vehículo eléctrico?**

Contribuir a mejorar la calidad del aire en la ciudad, reduciendo emisiones contaminantes.	Mitigar mi huella de carbono personal frente al cambio climático.	Fomentar una matriz energética más limpia y renovable.	Poder circular en zonas urbanas restringidas para autos a combustión.	No tengo expectativas ambientales especiales, es secundario para mí.

**F. Estándares de seguridad VE**

**F1. ¿Qué tan seguros considera que son los vehículos eléctricos en términos de características de protección al conductor, comparado con modelos equivalentes de gasolina/diésel?**

Mucho menos seguros	Algo menos seguros	Igual de seguros	Algo más seguros	Mucho más seguros

**F2. ¿Qué tan de acuerdo está con la siguiente afirmación? "Me genera confianza que los vehículos eléctricos cumplan con altos estándares de seguridad validados nacionalmente"**

Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo

**F3. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy difícil" y 5 "Muy fácil", indique su nivel de acuerdo:**

<b>Marque con una x</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Qué tan fácil considera obtener información confiable sobre características, costos reales, desempeño y garantías de los vehículos eléctricos disponibles en el mercado local?					

*Gracias por su tiempo*

## 6 CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente capítulo presenta los resultados de la percepción de los ciudadanos Cuencanos, sobre la posible razón para cambiar sus vehículos de combustión a vehículos eléctricos.

La tabla 5 ilustra una descripción de la población que respondió la encuesta. Se presenta la distribución de personas según su sexo, edad y otras variables sociodemográficas.

**Tabla 5.** *Características sociodemográficas de los 384 encuestados.*

<b>Variable</b>	<b>Grupo</b>	<b>Encuestados</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Género	Hombre	241	62,76
	Mujer	143	37,24
Grupo de edad	20-29	97	25,26
	30-39	87	22,66
	40-49	70	18,23
	50 en adelante	130	33,85
Nivel de educación	Primaria	25	6,51
	Secundaria	135	35,16
	Superior	162	42,19
	Posgrado	62	16,15

### 6.1 Resultados de la encuesta

A continuación, se presenta los resultados de las encuestas:

#### 6.1.1 Edad

Las medidas estadísticas en relación con la edad de los encuestados es la siguiente:

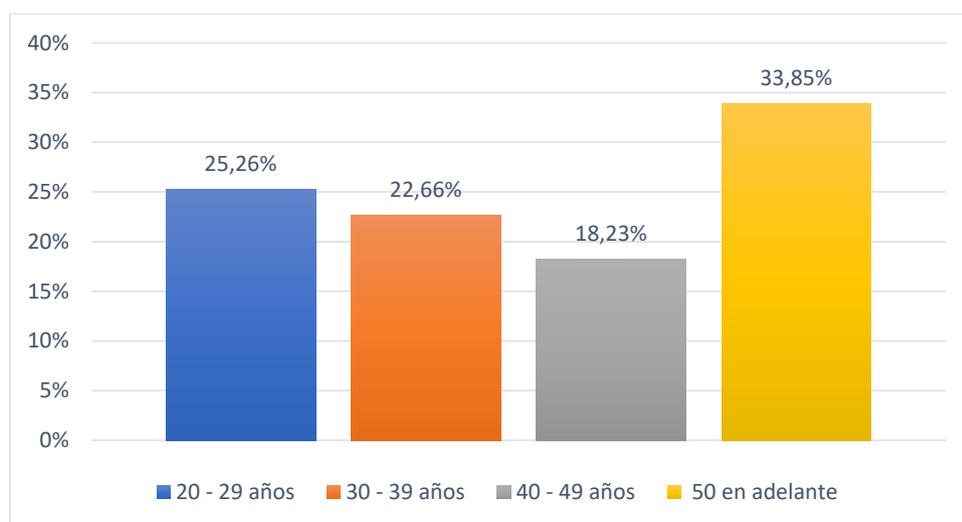
**Tabla 6.** *Medidas estadísticas en relación a la edad.*

<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Desviación</b>
40,9	50	71	20	12,77

El promedio de la edad de las personas encuestada es de 40,9 años, con una desviación estándar de los datos de 12,773 años; por lo tanto, existe una mayor participación en la encuesta de personas de edades entre 28 años a 53 años.

La composición de edad de los encuestados se presenta en la siguiente figura:

**Figura 5. Edad**

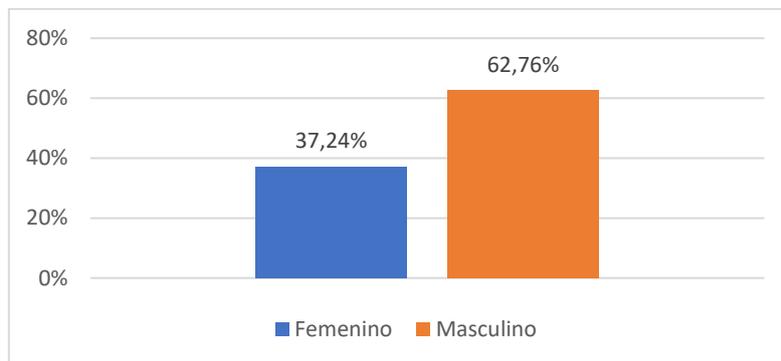


De acuerdo a lo anterior, esta muestra contiene una variedad de grupos de edad y muestra una distribución relativamente equitativa entre los diferentes rangos de edad, aunque el grupo de 50 en adelante resulta tenuemente más grande.

### **6.1.2 Género**

De las 384 personas que participaron en la encuesta. El 37,24% (143) resultaron del sexo femenino y el 62,76% resultaron del sexo masculino (241).

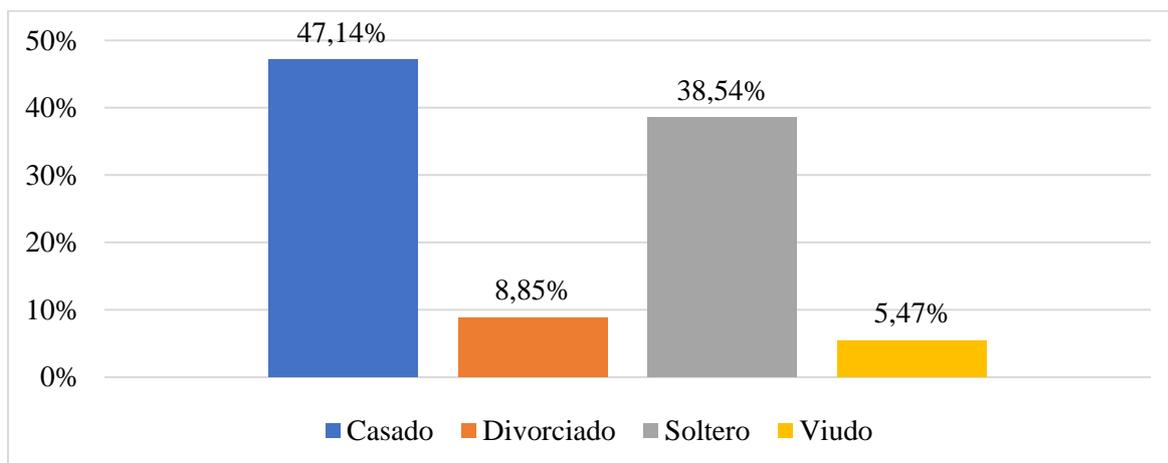
**Figura 6. Género**



### 6.1.3 Estado Civil

El estado civil de las personas que participaron en la encuesta por orden de participación es la siguiente: casado (181), divorciado (34), soltero (148) y viudo (21).

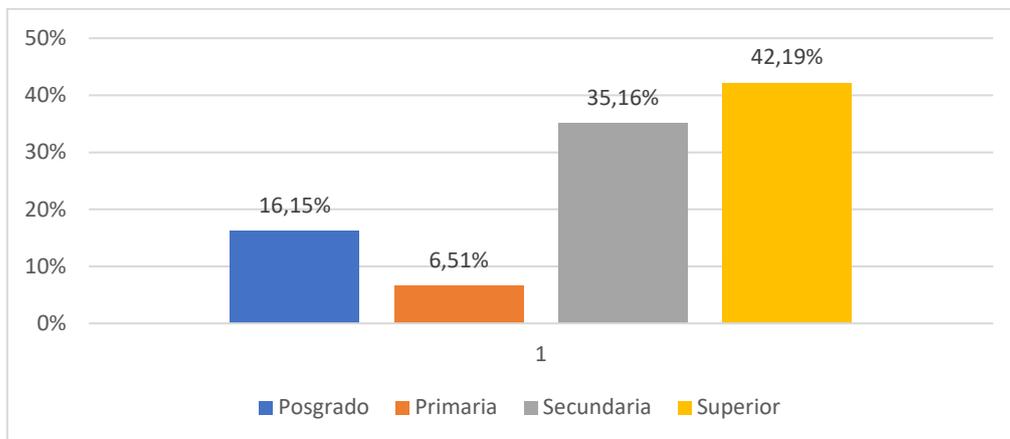
**Figura 7. Estado civil**



### 6.1.4 Nivel Educativo

En la figura 8, se observa el nivel de educativo de las personas que participaron en la encuesta por orden de participación es la siguiente: Superior 42,19%, secundario 35,16%, posgrado 16,15% y primaria 6,51%.

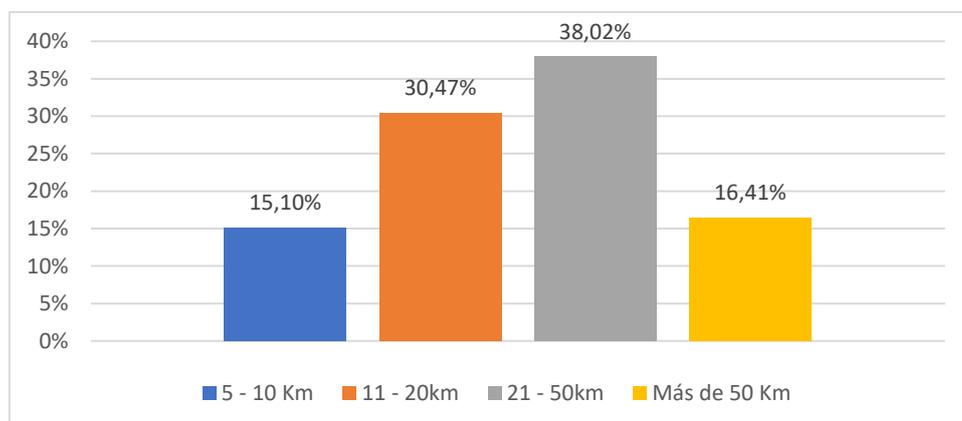
**Figura 8. Nivel educativo**



### 6.1.5 Distancia Recorrida

De acuerdo a la figura 9 presenta que el 84,9% de los encuestados recorren en sus vehículos más de 10 km diarios. La distancia que recorren los individuos es un factor primordial al momento de decidir la compra de un vehículo eléctrico dado que los que viajan distancias cortas pueden encontrar su autonomía óptima, mientras los que se trasladan grandes distancias debe ser más cautelosos por la autonomía que presentan este tipo de vehículos, este asociado a la infraestructura de carga.

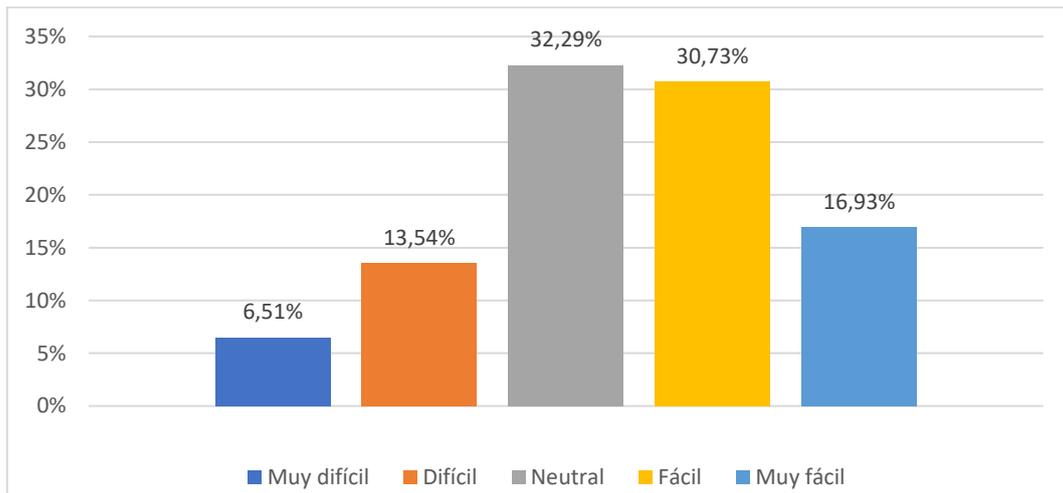
**Figura 9. Distancia recorrida**



### 6.1.6 Área de Residencia

De acuerdo a la figura 10, las 384 personas que participaron en la encuesta, el 62,50% (240) residen en el área urbana, mientras el 37,50% (144) residen en el área rural.

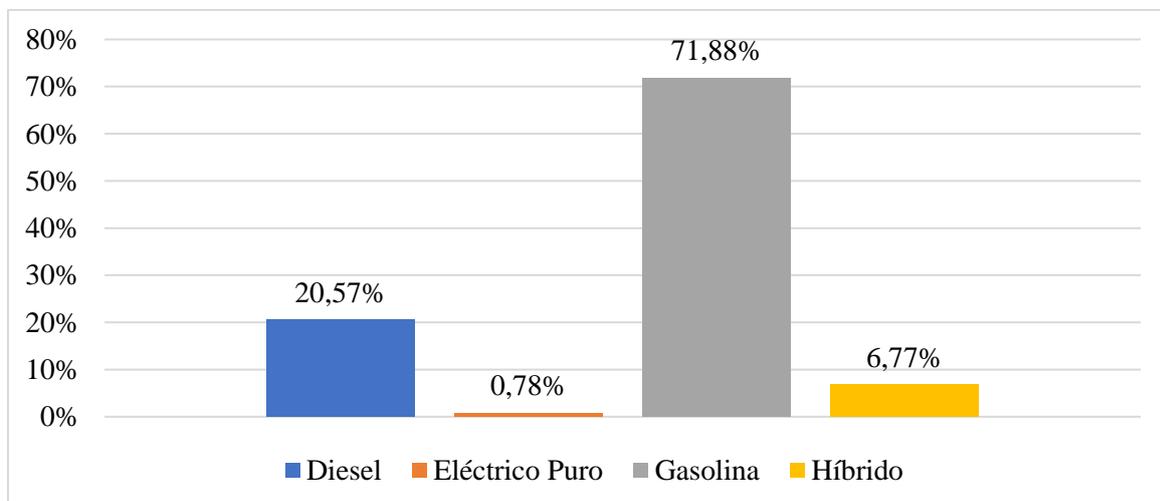
Figura 10. Área de residencia



### 6.1.7 Tipo de Vehículo

En la figura 11, obtenemos que el 92,45% de los encuestados mantienen vehículos propulsados por combustibles fósiles, seguidos por un 6,77% de vehículos híbridos y apenas un 0,78% poseen vehículos eléctricos.

Figura 11. Tipo de vehículo



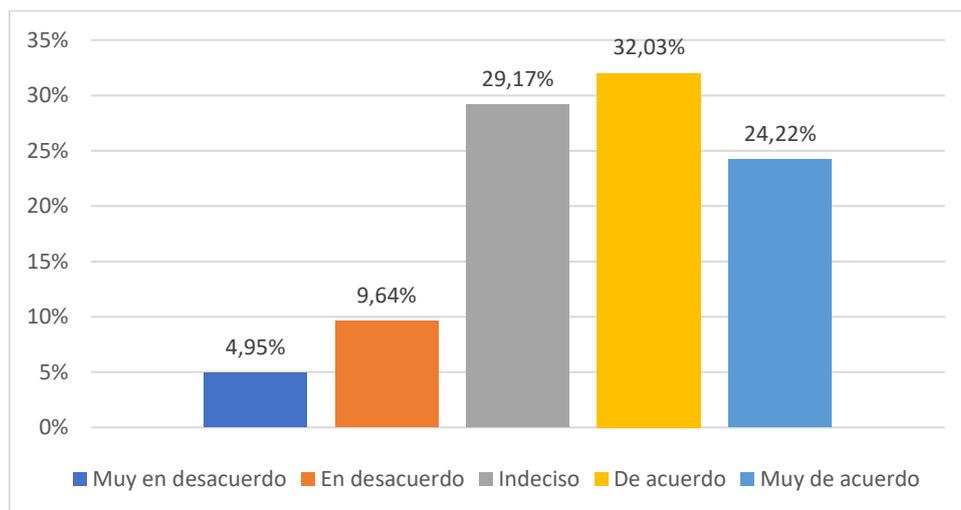
Los antes expuestos indican que la mayor parte de cuencanos están más familiarizados con los vehículos tradicionales, por lo tanto, a la hora de comprar un vehículo eléctrico se van a establecer factores tales como las preferencias por medios de transporte verdes, la percepción de costos y la infraestructura.

## 6.1.8 Mantenimiento

### 6.1.8.1 Costos de mantenimiento y reparación

De acuerdo a la figura 12, la afirmación, los costos de mantenimiento y reparación de los vehículos eléctricos son más altos comparados a los vehículos de gasolina o Diésel, se tiene los siguientes resultados.

**Figura 12.** Costo de mantenimiento y reparación

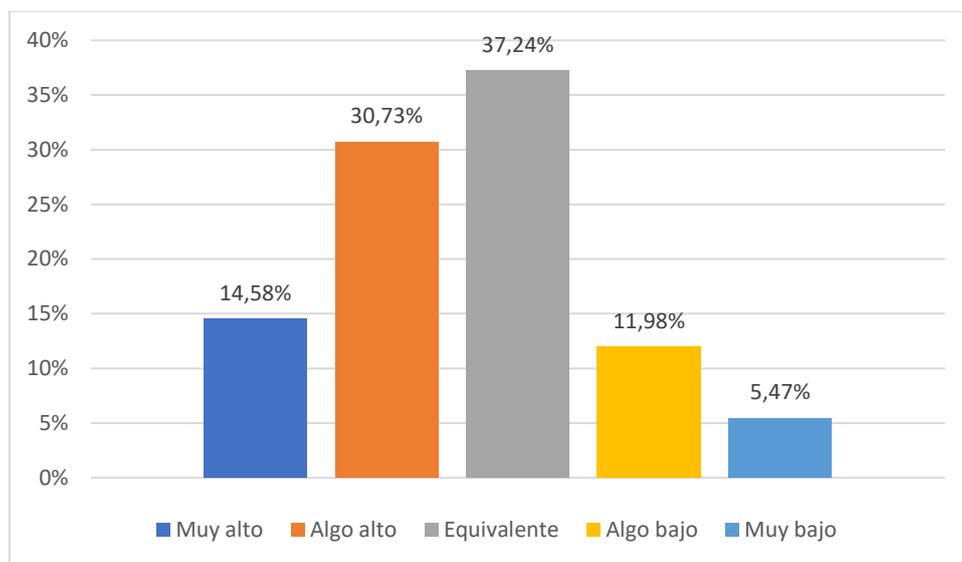


El 56,25% de las personas que participaron en la encuesta expresaron que están de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación de que los costos de mantenimiento y reparación de los vehículos eléctricos son más altos comparados a los vehículos de gasolina o diésel.

### 6.1.8.2 Comparación entre mantenimiento de un vehículo eléctrico con vehículos de combustión interna

En la figura 13, obtenemos que la mayor parte de encuestados (82,55%) indica que el costo por concepto de mantenimiento realizado a un vehículo eléctrico es equivalente o mayor comparado con un modelo similar de combustión interna.

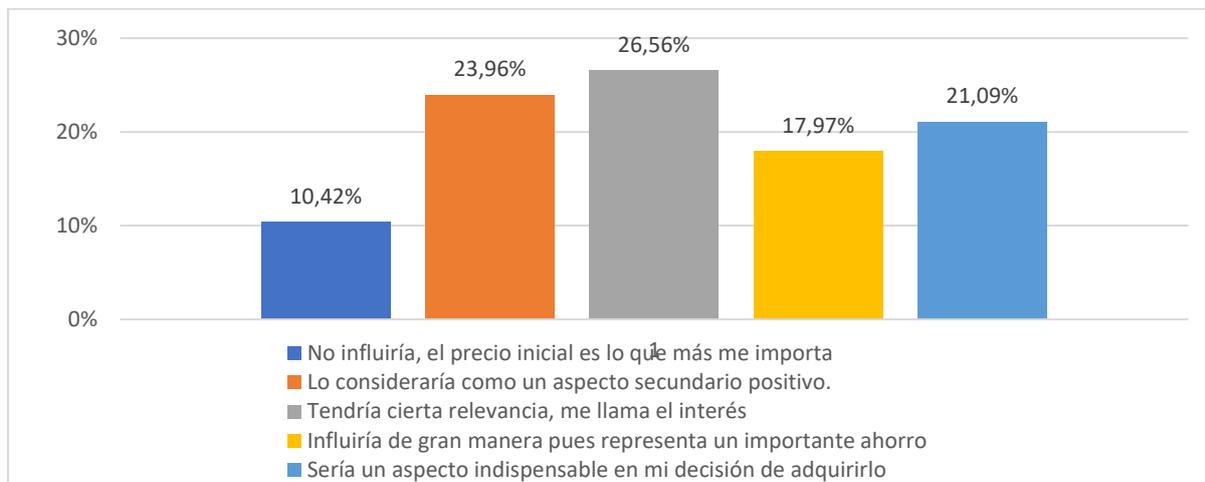
**Figura 13.** Comparación entre mantenimiento de un VE con vehículos de combustión interna.



### 6.1.8.3 Ventajas de un menor costo de mantenimiento en los vehículos eléctricos

En la figura 14, obtenemos que la mayor parte de encuestados (89,58%) indica que representa una ventaja o un aspecto positivo que los vehículos eléctricos no requieren cambios de aceite, filtros, bujías ni otros mantenimientos a la hora de decidir una futura compra.

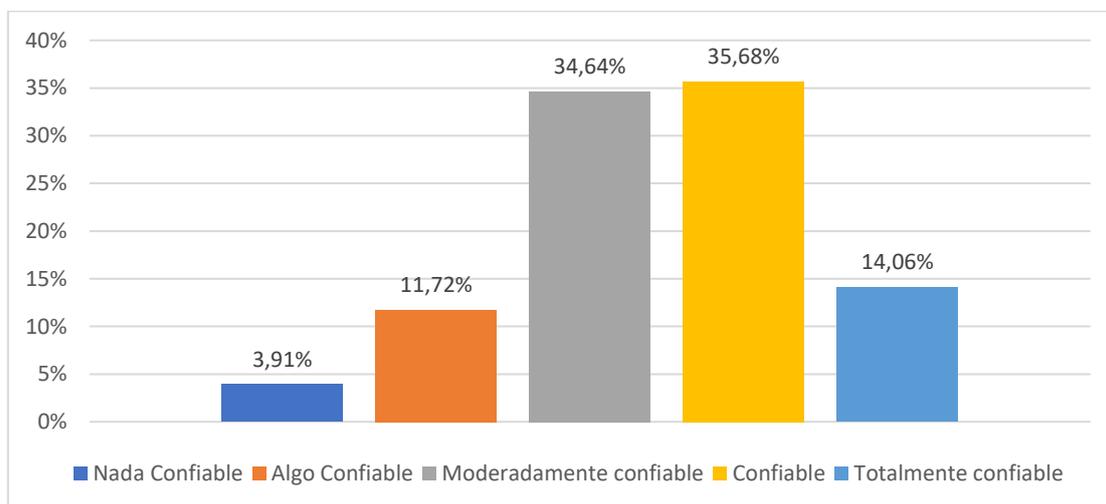
**Figura 14.** Ventajas de un menos costo de mantenimiento en los vehículos eléctricos.



#### 6.1.8.4 Confiabilidad en el personal de talleres en relación con servicios y reparación.

. De acuerdo a la Figura 15, los resultados de la encuesta revelan un dato altamente positivo: para el 96,09% de los encuestados, el personal de los talleres de vehículos eléctricos les parece confiable en lo que respecta tanto a su servicio como a su capacidad de reparación.

**Figura 15.** Confiabilidad en el personal de talleres en relación a servicios y reparación.

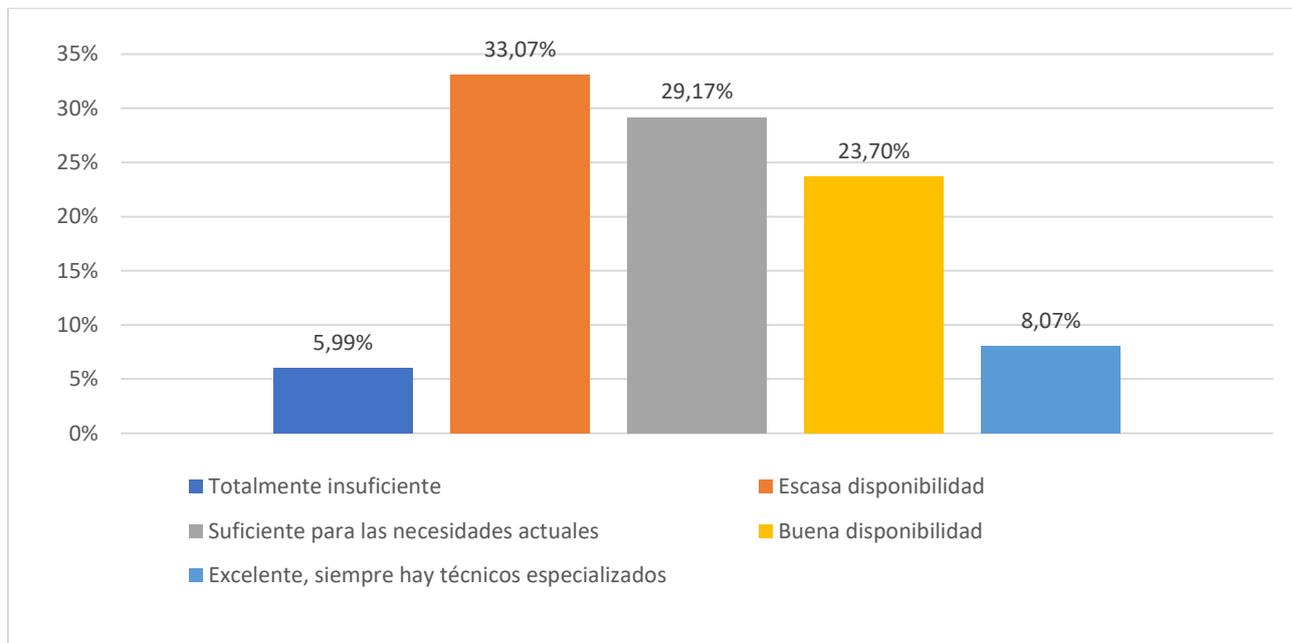


#### 6.1.8.5 Disponibilidad de técnicos capacitados en los concesionarios

Este resultado es preocupante, ya que nos indica que un 39.06% de los clientes percibe una escasez de técnicos capacitados en los concesionarios. Esto puede traducirse en tiempos

de espera más largos para recibir atención, diagnósticos erróneos, reparaciones incompletas e incluso la imposibilidad de acceder a ciertos servicios.

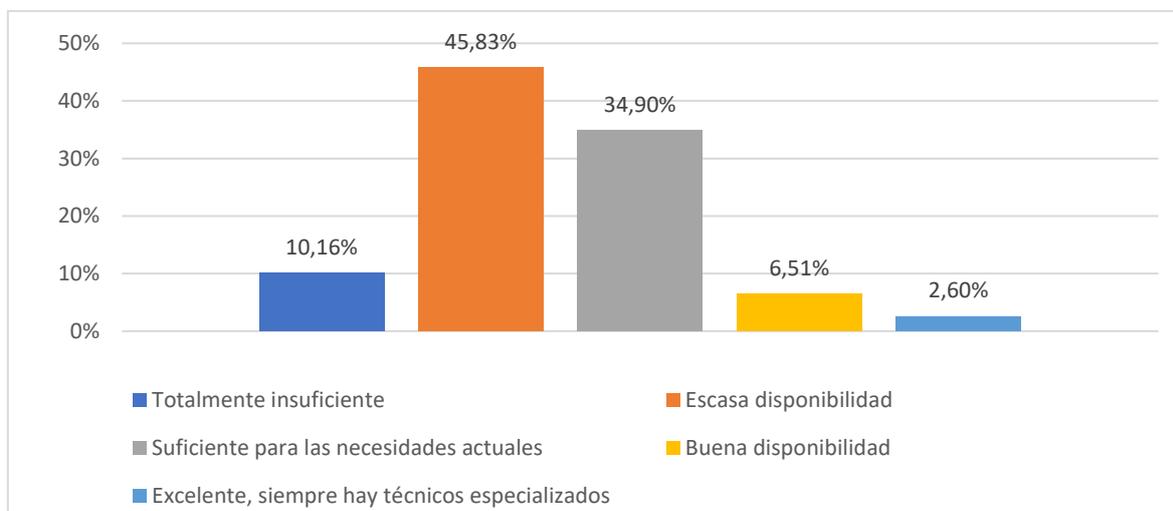
**Figura 16.** Disponibilidad de técnicos capacitados en los concesionarios.



#### **6.1.8.6 Disponibilidad de técnicos capacitados en los sistemas de vehículos eléctricos en los TALLERES MULTIMARCA (independientes) de la ciudad**

La figura 17 revela que la disponibilidad de personal en talleres independientes es insuficiente para el 55,99% de los encuestados, lo que representa un problema significativo.

**Figura 17.** Disponibilidad de técnicos capacitados en los sistemas de VE en los talleres multimarca.



## 6.1.9 Autonomía

### 6.1.9.1 Autonomía mínima

El estudio revela que la demanda de vehículos eléctricos con diferentes autonomías es diversa ver figura 18:

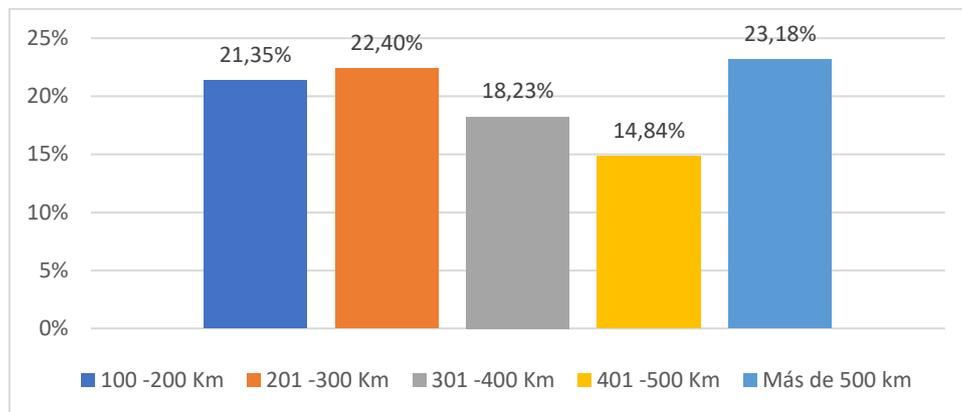
Más de una cuarta parte (23,18%) de los encuestados buscan una autonomía superior a 500 km, ideal para viajes largos.

Un 22,40% prefiere una autonomía entre 201 y 300 km, adecuada para recorridos diarios o interurbanos comunes.

Un porcentaje significativo (21,35%) busca opciones con autonomía entre 100 y 200 km, perfectas para desplazamientos urbanos.

Entre 301 y 400 km de autonomía la buscan el 18,23% de los encuestados, mientras que un 14,84% se inclina por modelos con autonomía entre 401 y 500 km

**Figura 18.** *Autonomía mínima.*

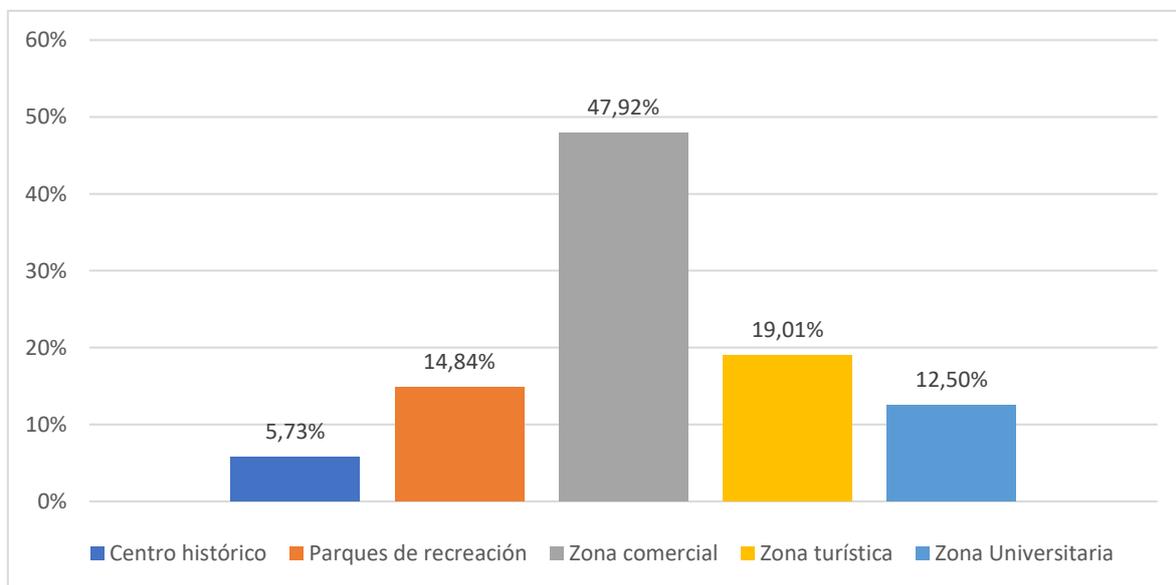


### 6.1.10 Recarga del VE puro

#### 6.1.10.1 Ubicación de electrolineras públicas

En la figura 19, nos muestra los porcentajes de las distintas ubicaciones de electrolineras públicas que se desean implementar dando como resultado.

**Figura 19.** *Ubicación de electrolineras públicas.*



Según la encuesta, las zonas comerciales se posicionan como la ubicación ideal para las electrolineras públicas, con una preferencia del 47,92% de los encuestados. Esta preferencia

se explica por la alta afluencia de personas en estas zonas, lo que facilita su uso durante las compras y actividades recreativas.

En segundo lugar, las zonas turísticas se presentan como una ubicación estratégica, con un respaldo del 19,01% de los participantes. La disponibilidad de electrolineras en estas áreas fomentaría la movilidad sostenible entre visitantes y turistas.

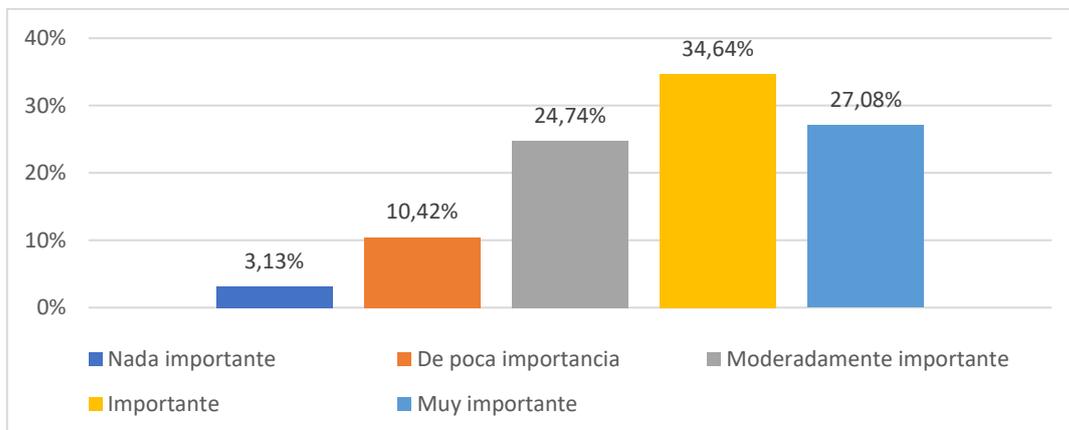
Los parques de recreación y las zonas universitarias también figuran como opciones relevantes, con un 14,84% y 15,59% de preferencia, respectivamente. Estos espacios albergan a un público que busca disfrutar del ocio y el esparcimiento, lo que convierte a la recarga de vehículos eléctricos en una necesidad complementaria.

Finalmente, el centro histórico, con un 5,73% de preferencia, representa una ubicación con potencial, especialmente considerando la creciente adopción de vehículos eléctricos en entornos urbanos.

#### **6.1.10.2 Importancia de electrolineras en la zona de residencia**

La figura 20 revela un dato contundente: el 88,46% de los encuestados considera que la disponibilidad de una electrolinera en su barrio o zona de residencia es un factor importante. Este hallazgo pone de manifiesto la creciente importancia de la infraestructura de recarga como elemento clave para impulsar la adopción generalizada del vehículo eléctrico.

**Figura 20.** *Importancia de electrolineras en la zona de residencia.*

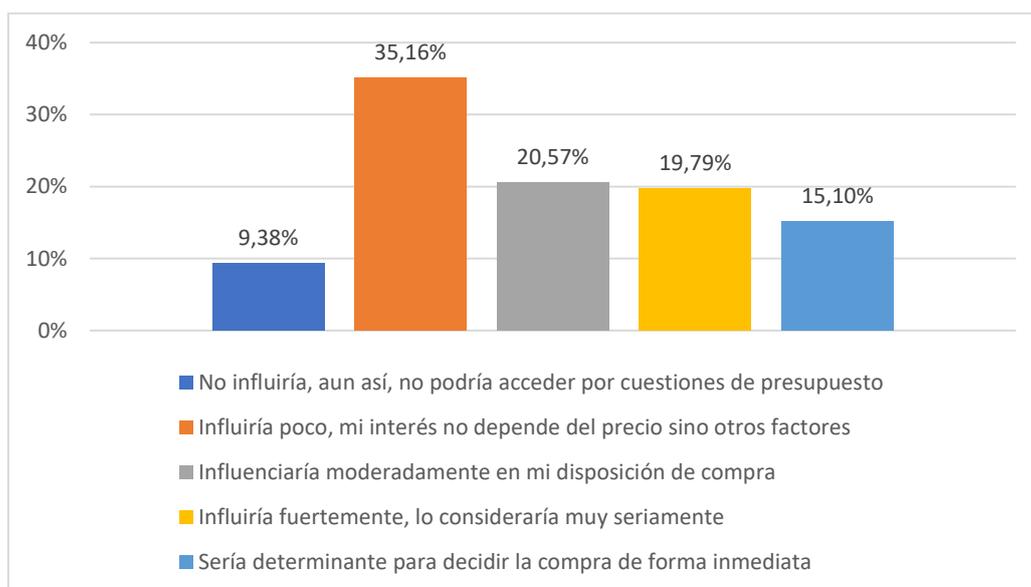


### 6.1.11 Costo de adquisición

#### 6.1.11.1 Decisión de compra en relación con disminución del precio

La figura 21 analiza la influencia que tendría una potencial disminución del precio, mediante incentivos económicos, en la decisión de compra de vehículos eléctricos. Los resultados se dividen en dos grupos.

**Figura 21.** *Decisión de compra en relación a disminución del precio*



### **Grupo 1: Influencia leve o nula (44,56%)**

Para este grupo, que representa casi la mitad de la muestra, una rebaja en el precio no tendría un impacto significativo en su intención de compra. Esto sugiere que, para estos consumidores, el precio no es el factor determinante a la hora de elegir un vehículo eléctrico.

### **Grupo 2: Influencia en la decisión de compra (55,44%)**

Para el otro grupo, una disminución del precio sí representaría un factor importante en la decisión de compra. Esto indica que, para estos consumidores, el precio es una barrera significativa que les impide adquirir un vehículo eléctrico.

#### **Interpretación de los resultados:**

Los resultados de la encuesta sugieren que la sensibilidad al precio varía entre los consumidores potenciales de vehículos eléctricos. Si bien para algunos el precio no es un factor determinante, para otros sí representa una barrera importante.

#### **Estrategias para abordar la sensibilidad al precio:**

**Incentivos gubernamentales:** Implementar programas de incentivos económicos que reduzcan el precio final de los vehículos eléctricos, haciéndolos más accesibles para una amplia gama de consumidores.

**Ofertas y promociones:** Desarrollar estrategias de marketing que incluyan ofertas y promociones especiales, atractivas para los consumidores sensibles al precio.

**Enfatizar los beneficios no económicos:** Comunicar de manera efectiva los beneficios no económicos de los vehículos eléctricos, como el ahorro en combustible, la reducción de emisiones contaminantes y los beneficios fiscales, para compensar el factor precio para algunos consumidores.

### 6.1.11.2 Disposición a pagar un precio más alto

La figura 22 analiza la disposición de los encuestados a pagar un precio más alto por un vehículo eléctrico. Los resultados se presentan en porcentajes:

**No pagaría un precio más alto (40,36%):** Este grupo representa la mayor proporción de los encuestados y no está dispuesto a pagar un precio superior al actual por un vehículo eléctrico.

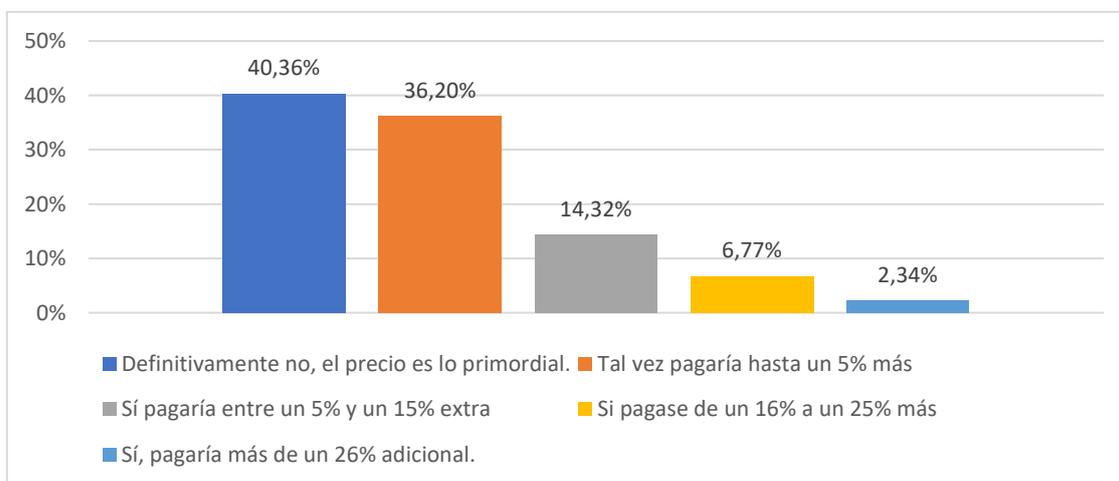
**Pagaría hasta un 5% más (36,20%):** Este grupo estaría dispuesto a pagar un precio ligeramente más alto, dentro de un rango del 5%, para adquirir un vehículo eléctrico.

**Pagaría más del 5% (23,43%):** Este grupo, aunque menos numeroso, está dispuesto a pagar un precio significativamente más alto por un vehículo eléctrico, indicando que para ellos el precio no es la barrera principal.

#### Interpretación de los resultados:

Los resultados de la encuesta sugieren que la disposición a pagar un precio más alto por un vehículo eléctrico varía entre los consumidores. Si bien un grupo significativo no está dispuesto a pagar un precio superior, existe un porcentaje considerable que sí estaría dispuesto a hacerlo, especialmente si la diferencia de precio es relativamente pequeña.

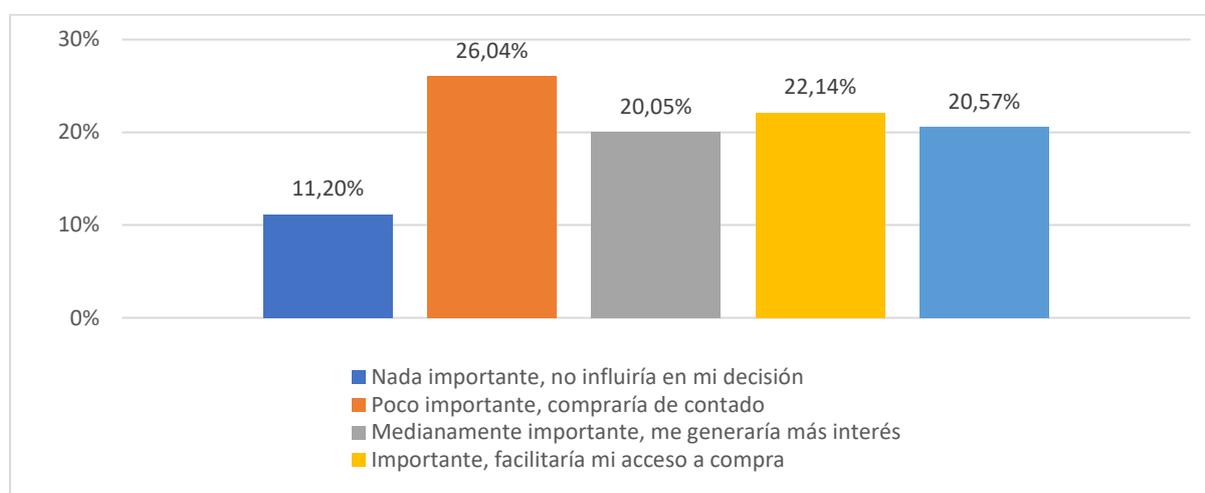
**Figura 22.** Disposición a pagar un precio más alto.



### 6.1.11.3 Existencia de líneas de crédito especiales

En la figura 23, los resultados son que, el 62,76% de los encuestados, es primordial la existencia de líneas de crédito especiales (tasas y plazos preferenciales) para financiar la compra de un vehículo eléctrico nuevo. El 26,04% de encuestados compraría un auto eléctrico al contado, mientras para el 11,20%, el factor en análisis no influiría.

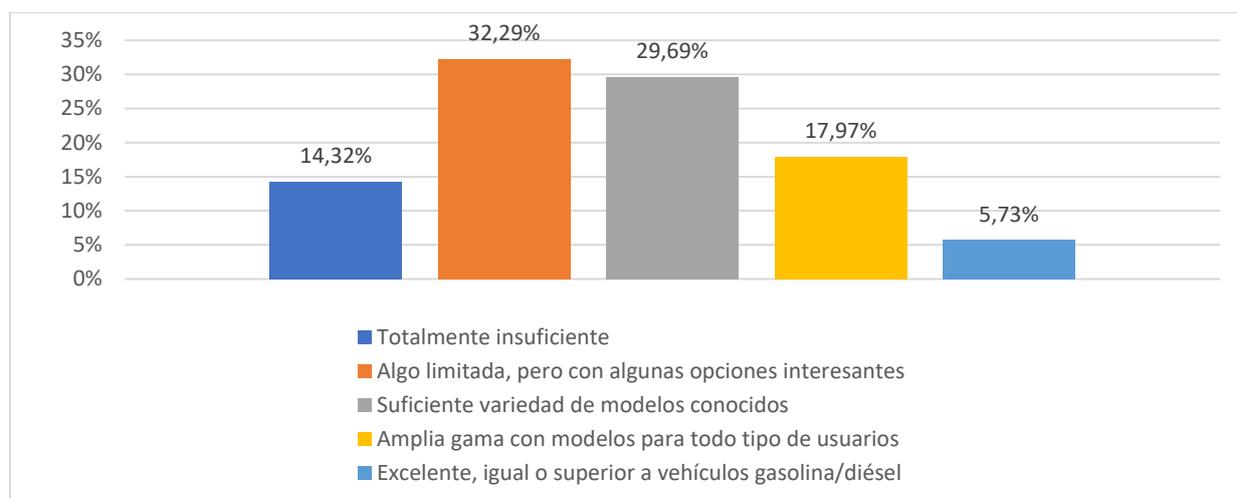
**Figura 23.** Existencia de líneas de crédito especiales.



### 6.1.11.4 Variedad y opiniones de modelos de vehículos eléctricos nuevos

De acuerdo a la figura 24, los porcentajes para la variedad y opciones de modelos de VE son que el 50,39% de los encuestados, la variedad y opiniones de modelos de vehículos eléctricos es óptima y suficiente, mientras para el 49,61% la oferta es limitada e insuficiente.

**Figura 24.** Variedad y opiniones de modelos de VE nuevos.



#### 6.1.11.5 Importancia de un menor costo de mantenimiento

La figura 25 revela un dato contundente: el 90,10% de los encuestados considera que el bajo costo de mantenimiento de los vehículos eléctricos es un factor trascendental en su decisión de compra. Este hallazgo pone de manifiesto la importancia de este aspecto como un elemento clave para impulsar la adopción generalizada de este tipo de vehículos.

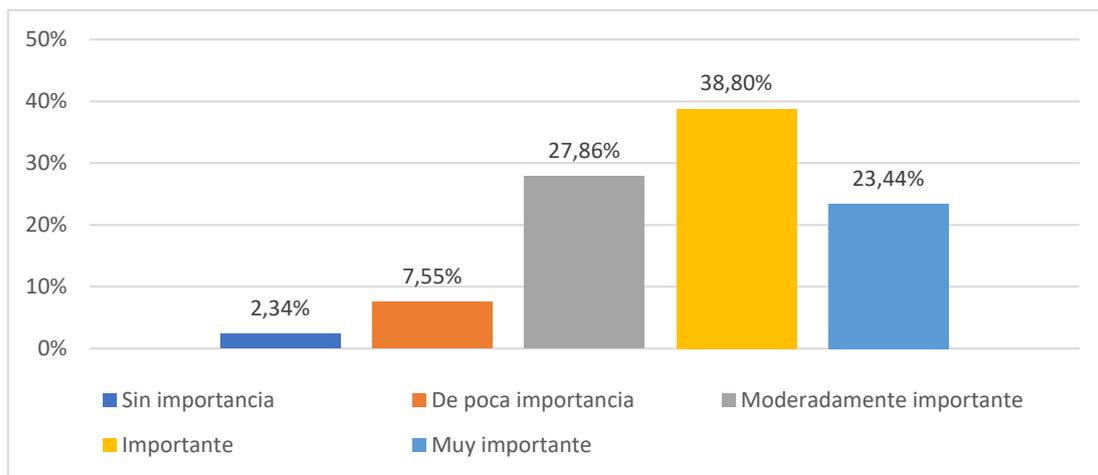
#### ¿Por qué el bajo costo de mantenimiento es tan importante para los consumidores?

**Ahorro económico a largo plazo:** Los vehículos eléctricos, al no tener motor de combustión interna ni componentes mecánicos complejos, requieren un mantenimiento significativamente menos costoso que los vehículos tradicionales. Esto se traduce en un ahorro económico considerable para los propietarios a lo largo de la vida útil del vehículo.

**Menor frecuencia de reparaciones:** Los vehículos eléctricos tienen menos piezas móviles y, por lo tanto, son menos propensos a averías y requieren menos reparaciones que los vehículos tradicionales. Esto significa menos molestias para los propietarios y mayor tranquilidad al volante.

**Mayor valor de reventa:** El bajo costo de mantenimiento de los vehículos eléctricos también contribuye a un mayor valor de reventa en comparación con los vehículos tradicionales. Esto se debe a que los compradores potenciales valoran la confiabilidad y los menores costos operativos a largo plazo.

**Figura 25.** *Importancia de un menos costo de mantenimiento*



#### 6.1.11.6 Motivación de compra

La figura 26 analiza los factores que motivan la decisión de compra de vehículos eléctricos entre los encuestados. Los resultados se presentan en porcentajes:

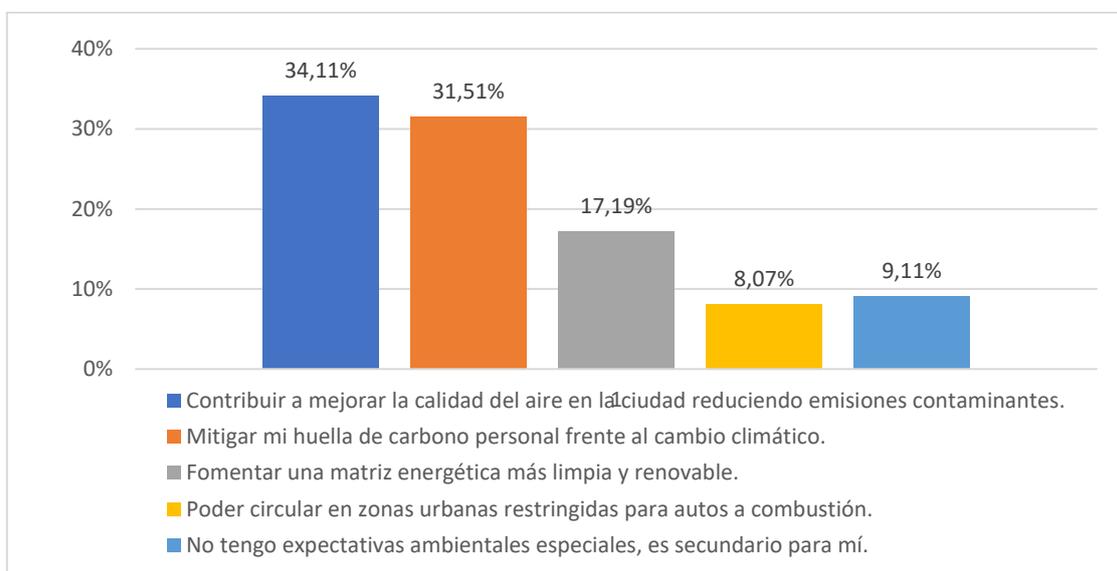
**Motivos ambientales (82,81%):** Este grupo representa la mayoría de los encuestados y considera que la reducción del impacto ambiental es un factor fundamental al elegir un vehículo eléctrico. Esto indica una creciente conciencia entre los consumidores sobre la importancia de la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático.

**Otros motivos (17,19%):** Este grupo incluye a los encuestados que consideran otros factores como el ahorro económico, la experiencia de conducción superior, la tecnología innovadora o el diseño atractivo.

### Interpretación de los resultados:

Los resultados de la encuesta sugieren que la principal motivación para comprar un vehículo eléctrico es la conciencia ambiental. Esto representa una tendencia positiva hacia la adopción de tecnologías más sostenibles para el transporte. Sin embargo, es importante considerar que también existen otros factores que influyen en la decisión de compra, y que las estrategias de marketing y comunicación deben enfocarse en atender a las diferentes necesidades y preferencias de los consumidores.

Figura 26. Motivación de compra

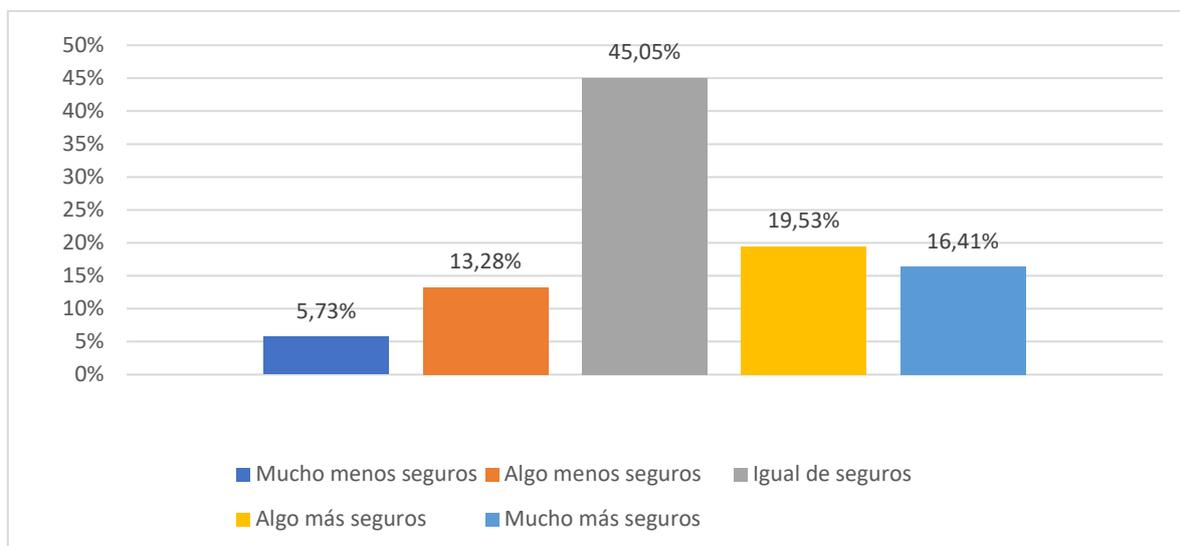


### 6.1.12 Estándares de Seguridad

#### 6.1.12.1 Seguridad de vehículos eléctricos

Con respecto a la figura 27 los resultados nos indican que el 80,99% de los encuestados, los vehículos eléctricos son igual o más seguros que los modelos equivalentes de gasolina/diésel, esto en términos de características de protección al conductor.

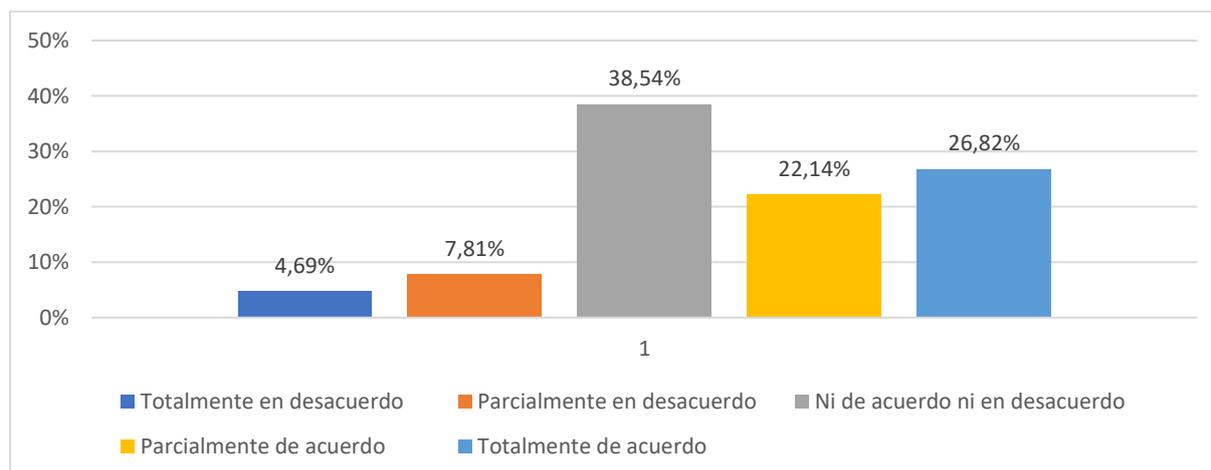
**Figura 27.** Seguridad de vehículos eléctricos.



### 6.1.12.2 Confianza en los vehículos eléctricos

De acuerdo a la figura 28, la afirmación “Me genera confianza que los vehículos eléctricos cumplan con altos estándares de seguridad válidos nacionalmente” se obtienen los siguientes resultados.

**Figura 28.** Confianza en los vehículos eléctricos.

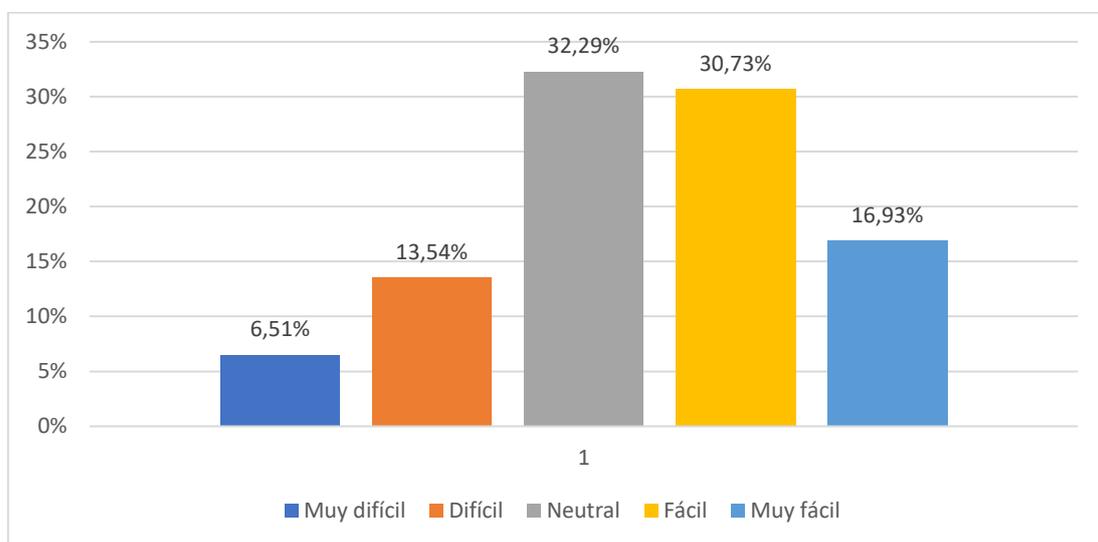


El 48,96% de los encuestados tiene confianza de forma total o parcial en que los vehículos eléctricos cumplan con altos estándares de seguridad válidos nacionalmente. El 38,54% es neutral a la afirmación, mientras el 12,50% están en desacuerdo.

### 6.1.12.3 Información de vehículos eléctricos

De acuerdo a la figura 29, los resultados nos indican sobre la información de VE son que, el 47,66% de los encuestados considera que es fácil obtener información confiable sobre características, costos reales, desempeño y garantías de los vehículos eléctricos disponibles en el mercado local. El 38,54% es neutral a la afirmación, mientras para el 20,05% indica que es difícil.

**Figura 29.** Información de vehículos eléctricos.



## 6.2 Análisis de la influencia de factores clave en la intención de compra de vehículos eléctricos y su relación con el perfil del consumidor cuencano.

La transición hacia una movilidad más sostenible y baja en emisiones representa uno de los mayores desafíos que enfrentan las ciudades contemporáneas. En este contexto, la adopción de vehículos eléctricos surge como una alternativa promisoriosa para mitigar el impacto ambiental del transporte. Sin embargo, la decisión de compra de estos vehículos por parte de los consumidores está sujeta a múltiples factores que es necesario comprender en profundidad.

El presente estudio se enfoca en analizar las percepciones y valoraciones que tienen los ciudadanos del cantón Cuenca respecto a diversas variables que podrían incidir en su intención de adquirir un vehículo eléctrico. A través de una encuesta representativa, se exploran aspectos como el precio y la disposición a pagar, la confianza en la autonomía y seguridad de los vehículos, la importancia de acceso a financiamiento y electrolinerías, entre otros elementos relevantes.

Mediante un análisis correlacional, se busca identificar aquellos factores que muestran una asociación más significativa con el interés de compra declarado por los consumidores. Adicionalmente, se indaga en la existencia de posibles diferencias en estas percepciones y su influencia en la intención de adopción de vehículos eléctricos según el perfil demográfico de los encuestados.

Según los resultados de la encuesta presentados en el archivo, se puede determinar que variables como la motivación por razones ambientales, la existencia de líneas de crédito preferenciales, la percepción de seguridad de los vehículos eléctricos y la valoración de menores costos de mantenimiento tienen una incidencia favorable en la disposición de los consumidores cuencanos a adquirir este tipo de vehículos.

Específicamente, el 82,81% de los encuestados indicó que compraría un vehículo eléctrico principalmente por motivos ecológicos. Asimismo, para el 62,76% es primordial contar con facilidades crediticias especiales para financiar la compra. En cuanto a seguridad, el 80,99% considera que los vehículos eléctricos son igual o más seguros que los de combustión. Y el 90,10% califica como importante el potencial ahorro en costos de mantenimiento.

Además, se evidencia que mejorar la confianza en la autonomía que ofrecen las baterías y ubicar estratégicamente la infraestructura de carga rápida alineada a los patrones de uso previstos, podrían incentivar aún más la adopción al aliviar preocupaciones sobre limitaciones técnicas y prácticas de los vehículos eléctricos. Esto se refleja en que a mayor confianza en la autonomía, menor es el rango mínimo exigido por los consumidores. Y en que los sitios de instalación preferidos para electrolinerías coinciden con las zonas donde se considera más relevante el uso potencial de estos vehículos.

Por otra parte, el análisis según características demográficas revela que si bien la motivación por razones ecológicas para comprar un vehículo eléctrico predomina transversalmente, su peso relativo es aún mayor entre los segmentos más jóvenes y con niveles educativos superiores. A su vez, se identifican brechas generacionales y educativas en la facilidad de acceso a información confiable sobre esta tecnología, aspecto que también podría influir en las decisiones de compra.

A continuación, se presenta la Tabla 6 que ilustra la distribución de la motivación de compra de vehículos eléctricos según las características demográficas de los encuestados, considerando género, grupo de edad y nivel educativo. Esta tabla permite analizar si existen diferencias significativas en las razones que impulsan la adopción de esta tecnología entre distintos segmentos de la población cuencana.

**Tabla 7. Motivación de compra según características demográficas**

	<b>Motivación de compra</b>		
	Motivos ambientales	Otros motivos	Total
<b>Género</b>			
<b>Hombre</b>	195	46	241
<b>Mujer</b>	123	20	143
<b>Grupo de edad</b>			
<b>20-29</b>	87	10	97
<b>30-39</b>	79	8	87

<b>40-49</b>	60	10	70
<b>50 en adelante</b>	92	38	130
<b>Nivel educativo</b>			
<b>Primaria</b>	18	7	25
<b>Secundaria</b>	106	29	135
<b>Superior</b>	138	24	162
<b>Posgrado</b>	56	6	62
<b>Total</b>	318	66	384

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	17,015	7	,017
<b>Razón de verosimilitud</b>	16,448	7	,021
<b>Asociación lineal por lineal</b>	5,172	1	,023
<b>N de casos válidos</b>	384		

La tabla 6 cruzada muestra la distribución de la motivación de compra de vehículos eléctricos según género, edad y educación. Se observa que en todos los segmentos demográficos predomina ampliamente la motivación por razones ambientales frente a otros motivos.

Las pruebas de Chi-cuadrado evalúan si existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables. El valor p obtenido es 0,017 ( $<0,05$ ) indicando que sí hay una relación entre el perfil demográfico y la motivación de compra. Analizando los residuos estandarizados, se identifica que el grupo de 50 años en adelante y el nivel educativo primario tienen una mayor proporción de "otros motivos" que el promedio. Por el contrario, el segmento de 20-29 años muestra una preferencia aún más acentuada por la motivación ambiental.

**Tabla 8.** *Facilidad de acceso a información confiable sobre vehículos eléctricos según características demográficas*

	<b>Facilidad de acceso a información confiable sobre vehículos eléctricos</b>			
	Muy difícil	Difícil	Neutral	Fácil
<b>Género</b>				
<b>Hombre</b>	12	33	100	96
<b>Mujer</b>	8	24	48	63

<b>Grupo de edad</b>				
<b>20-29</b>	2	12	33	50
<b>30-39</b>	1	11	33	42
<b>40-49</b>	3	10	28	29
<b>50 en adelante</b>	14	24	54	38
<b>Nivel educativo</b>				
<b>Primaria</b>	6	7	8	4
<b>Secundaria</b>	9	28	58	40
<b>Superior</b>	4	16	65	77
<b>Posgrado</b>	1	6	17	38
<b>Total</b>	20	57	148	159

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	58,946	21	,000
<b>Razón de verosimilitud</b>	57,993	21	,000
<b>Asociación lineal por lineal</b>	34,020	1	,000
<b>N de casos válidos</b>	384		

En esta tabla 7 se aprecia cómo varía la percepción sobre la facilidad de obtener información confiable de los vehículos eléctricos en función del género, edad y nivel educativo de los encuestados.

Las pruebas de Chi-cuadrado arrojan un valor p de 0,000 confirmando una asociación altamente significativa entre el perfil demográfico y la accesibilidad percibida a información veraz. Los residuos ajustados señalan que el grupo de 50 años o más enfrenta mayores dificultades que el promedio para acceder a datos confiables. En contraparte, los individuos de 20-39 años con estudios superiores son quienes declaran mayor facilidad en este aspecto.

**Tabla 9.** *Correlación entre la percepción de seguridad y la confianza en los estándares de seguridad de los vehículos eléctricos.*

	Percepción de seguridad de los vehículos eléctricos	Confianza en los estándares de seguridad de los vehículos eléctricos
<b>Percepción de seguridad de los vehículos eléctricos</b>	1	,638**
<b>Confianza en los estándares de seguridad de los vehículos eléctricos</b>	,638**	1

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se observa en la tabla el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables "Percepción de seguridad de los vehículos eléctricos" y "Confianza en los estándares de seguridad de los vehículos eléctricos". El resultado obtenido es 0,638 lo que indica una correlación positiva moderada-alta entre ambas percepciones. Esto significa que a medida que los consumidores del cantón Cuenca tienen una mejor percepción sobre la seguridad general de los autos eléctricos, también aumenta significativamente su nivel de confianza en que estos vehículos cumplen con altos estándares de seguridad validados. La relación es estadísticamente significativa al 99% de confianza. Por lo tanto, una imagen positiva en materia de seguridad es un factor que influye favorablemente en la intención de compra de vehículos eléctricos para los ciudadanos cuencanos.

Tabla 10. *Correlación entre la percepción del mantenimiento y la valoración de los menores costos percibidos de mantenimiento de los vehículos eléctricos.*

	<b>Percepción de mantenimiento de vehículos eléctricos</b>	<b>Valoración de menores costos percibidos de mantenimiento</b>
<b>Percepción de mantenimiento de vehículos eléctricos</b>	1	,594**
<b>Valoración de menores costos percibidos de mantenimiento</b>	,594**	1

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En esta tabla se presenta la correlación entre las variables "Percepción de mantenimiento de vehículos eléctricos" y "Valoración de menores costos percibidos de mantenimiento". El coeficiente obtenido es de 0,594 reflejando una correlación positiva moderada entre ambos aspectos según la percepción de los consumidores encuestados. Esto quiere decir que conforme los ciudadanos de Cuenca tienen una mejor percepción sobre el mantenimiento que requieren los autos eléctricos, también se incrementa en buena medida la valoración positiva que hacen del potencial ahorro en costos asociados a dicho mantenimiento. La correlación es significativa con un 99% de confianza. Por ende, la expectativa de un

mantenimiento más económico es un factor que influye positivamente en el interés de compra hacia los vehículos eléctricos entre la población cuencana.

**Tabla 11.** *Correlación entre la confianza en la autonomía y la autonomía mínima requerida para la compra de vehículos eléctricos.*

	<b>Confianza en la autonomía</b>	<b>Autonomía mínima requerida</b>
<b>Confianza en la autonomía</b>	1	-,571**
<b>Autonomía mínima requerida</b>	-,571**	1

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 10 ilustra el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables "Confianza en la autonomía" y "Autonomía mínima requerida". El resultado obtenido es -0,571 lo cual indica una correlación negativa moderada entre ambos aspectos. Esto significa que a medida que aumenta la confianza de los consumidores en la autonomía que ofrecen las baterías de los vehículos eléctricos, disminuye moderadamente el nivel de autonomía mínima que exigen para decidirse a comprar uno de estos autos. La relación inversa es estadísticamente significativa con un 99% de confianza. Por lo tanto, mejorar la percepción sobre la capacidad de las baterías podría reducir las expectativas de autonomía y así favorecer la intención de compra de vehículos eléctricos al hacer que los rangos actualmente disponibles en el mercado resulten suficientes para más consumidores.

**Tabla 12.** *Correlación entre la ubicación geográfica considerada para el uso del vehículo eléctrico y la preferencia de zonas para la instalación de electrolinerías.*

	<b>Ubicación geográfica que se considera para el uso del vehículo eléctrico</b>	<b>Preferencia de zonas para instalación de electrolinerías</b>
<b>Ubicación geográfica que se considera para el uso del vehículo eléctrico</b>	1	,682**
<b>Preferencia de zonas para instalación de electrolinerías</b>	,682**	1

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se observa en la tabla 11 la correlación entre las variables "Ubicación geográfica que se considera para el uso del vehículo eléctrico" y "Preferencia de zonas para instalación de electrolinerías". El coeficiente calculado es 0,682 reflejando una correlación positiva moderada-alta entre ambas perspectivas. Esto quiere decir que los lugares que los consumidores consideran más relevantes para el potencial uso de un auto eléctrico, tienden a coincidir en buena medida con aquellas zonas que prefieren para la ubicación de la infraestructura de carga rápida. La correlación es significativa al 99% de confianza. En consecuencia, alinear estratégicamente la localización de electrolinerías con los sitios de mayor interés para el uso de vehículos eléctricos, podría incentivar la adopción de esta tecnología al generar una percepción de acceso conveniente a la recarga del vehículo.

### **6.3 Conclusiones generales del capítulo**

El presente capítulo se enfocó en analizar las percepciones de los consumidores del cantón Cuenca respecto a diversas variables que influyen en su intención de compra de vehículos eléctricos, así como en examinar estadísticamente la relación entre dichas variables y el perfil demográfico de los encuestados. Todo esto en línea con los objetivos específicos de determinar la percepción ciudadana sobre los factores de adopción de esta tecnología y analizar estadísticamente los resultados obtenidos.

En primer lugar, se identificó una correlación positiva moderada-alta entre la percepción de seguridad de los vehículos eléctricos y la confianza en la que estos cumplen con elevados estándares de seguridad. Esto sugiere que una imagen general positiva en materia de seguridad es un factor que influye favorablemente en el interés de los cuencanos por adquirir este tipo de vehículos.

Asimismo, se evidenció una correlación positiva moderada entre la percepción sobre el mantenimiento que requieren los autos eléctricos y la valoración del potencial ahorro en costos asociados. Por ende, la expectativa de un mantenimiento más económico emerge como un elemento que incide positivamente en la disposición de compra de los consumidores locales.

Por otra parte, el análisis correlacional reveló una asociación negativa moderada entre la confianza en la autonomía de las baterías y el nivel mínimo de autonomía exigido para decidir la compra. Esto implica que mejorar la percepción sobre la capacidad de las baterías podría atenuar las expectativas de autonomía, haciendo que los rangos actualmente disponibles resulten suficientes para un mayor número de compradores.

Además, se constató una correlación positiva moderada-alta entre los lugares que los consumidores consideran relevantes para el uso de un auto eléctrico y las zonas que prefieren para la instalación de electrolineras. En consecuencia, se infiere que una ubicación estratégica de la infraestructura de carga rápida, alineada con los patrones previstos de uso de estos vehículos, podría estimular su adopción al generar una percepción de acceso conveniente a la recarga.

En cuanto al análisis, según características demográficas, se observó que la motivación por razones ambientales predomina transversalmente al momento de evaluar la compra de un vehículo eléctrico. No obstante, su importancia relativa es aún mayor entre los segmentos más jóvenes y con niveles educativos superiores. Esto sugiere una mayor conciencia ecológica en dichos perfiles como factor influyente en sus decisiones.

Finalmente, se identificaron brechas generacionales y educativas en la facilidad percibida para acceder a información confiable sobre los vehículos eléctricos. Los grupos

etarios de mayor edad y con menor nivel educativo formal enfrentan más dificultades en este aspecto, lo que también podría incidir en su disposición a adoptar esta tecnología.

## CONCLUSIONES

Referente al objetivo general de la investigación, que fue determinar los aspectos que influyen en la compra de vehículos eléctricos, en la ciudad de Cuenca reveló que múltiples factores influyen en la decisión de compra de vehículos eléctricos. Entre los aspectos más determinantes se encuentra la motivación ambiental, con un 82.81% de los encuestados indicando que esta sería su principal razón para adquirir un vehículo eléctrico. Este hallazgo sugiere una creciente conciencia ecológica entre los consumidores cuencanos, especialmente en los segmentos más jóvenes y con mayor nivel educativo.

La percepción de seguridad emerge como otro factor crucial, observándose una correlación positiva moderada-alta entre la confianza en los estándares de seguridad y la intención de compra. Asimismo, las expectativas de menores costos de mantenimiento influyen favorablemente en la disposición a adquirir estos vehículos, con un 90.10% de los participantes considerando este aspecto como importante en su decisión.

La infraestructura de carga juega un papel significativo, evidenciándose una fuerte correlación entre las zonas preferidas para el uso de vehículos eléctricos y la ubicación deseada de electrolineras. Este hallazgo subraya la importancia de alinear estratégicamente la instalación de puntos de recarga con los patrones de movilidad de los potenciales usuarios.

En cuanto a barreras, el costo inicial de adquisición persiste como un obstáculo, aunque un 55.44% de los encuestados indicó que incentivos económicos podrían influir positivamente en su decisión. La disponibilidad de líneas de crédito especiales también se perfila como un factor relevante, con un 62.76% considerándolo primordial para facilitar la compra.

La autonomía de las baterías continúa siendo una preocupación, observándose una relación inversa entre la confianza en la autonomía y el rango mínimo exigido. Este resultado

sugiere que mejorar la percepción sobre la capacidad de las baterías podría reducir las expectativas de autonomía y, consecuentemente, incrementar la disposición de compra.

Se identificaron brechas generacionales y educativas en el acceso a información confiable sobre vehículos eléctricos, lo cual podría incidir en la intención de adopción. Este hallazgo resalta la necesidad de estrategias de comunicación y educación diferenciadas para distintos segmentos de la población.

Respecto al primer objetivo específico, que fue generar un estado del arte con base en la literatura ya existente, a través de revisión sistemática de la bibliografía, para la determinación de los instrumentos utilizados y las variables que tengan influencia en la compra de vehículos eléctricos, se concluye que:

La revisión sistemática de la literatura reveló una diversidad de variables e instrumentos utilizados para evaluar la intención de compra de vehículos eléctricos. Se identificaron estudios previos que analizaron factores como la suficiencia percibida de modelos disponibles, la disposición a pagar un precio premium por beneficios ambientales, la ubicación preferida de infraestructura de carga, la sensibilidad al precio, y la importancia de créditos preferenciales. Estos trabajos proporcionaron una base sólida para el diseño del instrumento de investigación utilizado en este estudio.

La literatura revisada también destacó la relevancia de factores como los costos de mantenimiento, la confianza en la autonomía de las baterías, y la percepción de seguridad de los vehículos eléctricos. Estos aspectos fueron consistentemente señalados como influyentes en diversos contextos geográficos y culturales, lo que reforzó su inclusión en el análisis para el contexto cuencano.

Además, el estado del arte permitió identificar metodologías efectivas para la recolección y análisis de datos en este campo de estudio. Se observó una predominancia de

enfoques cuantitativos, particularmente el uso de encuestas estructuradas y análisis estadísticos correlacionales, que fueron adoptados y adaptados para esta investigación.

La revisión también reveló la importancia de considerar variables sociodemográficas en el análisis, ya que estudios previos habían encontrado diferencias significativas en la percepción e intención de compra de vehículos eléctricos según edad, nivel educativo y ubicación geográfica. Esta información fue crucial para el diseño de un muestreo estratificado que asegurara la representatividad de diversos segmentos de la población cuencana.

Ahora, respecto al segundo objetivo específico, que fue determinar la percepción de los consumidores sobre las variables que tengan influencia en la compra de vehículos eléctricos, mediante una encuesta de opinión a los ciudadanos del cantón Cuenca, se concluye que: La encuesta aplicada reveló percepciones diversas y matizadas entre los ciudadanos cuencanos sobre los factores que influyen en la compra de vehículos eléctricos. Se observó una marcada preocupación por el aspecto ambiental, con un 82.81% de los encuestados indicando que esta sería su principal motivación para adquirir un vehículo eléctrico. Este hallazgo sugiere una creciente conciencia ecológica en la población local, que podría ser un factor clave para impulsar la adopción de esta tecnología.

En cuanto a los aspectos económicos, se evidenció una sensibilidad significativa al precio inicial de los vehículos eléctricos. Un 55.44% de los participantes indicó que incentivos económicos podrían influir positivamente en su decisión de compra, mientras que un 62.76% consideró primordial la disponibilidad de líneas de crédito especiales. Estos resultados subrayan la importancia de las consideraciones financieras en la decisión de compra.

La percepción sobre los costos de mantenimiento emergió como un factor altamente influyente, con un 90.10% de los encuestados considerando este aspecto como importante en

su decisión. Este hallazgo sugiere que la expectativa de menores costos operativos a largo plazo podría ser un argumento persuasivo para la adopción de vehículos eléctricos.

En relación con la infraestructura, se detectó una clara preferencia por la ubicación estratégica de electrolineras, con una fuerte correlación entre las zonas preferidas para el uso de vehículos eléctricos y la ubicación deseada de puntos de carga. Este resultado indica la importancia de una planificación urbana que integre la infraestructura de carga con los patrones de movilidad de los usuarios potenciales.

La percepción de seguridad resultó ser otro factor crucial, observándose una correlación positiva moderada-alta entre la confianza en los estándares de seguridad y la intención de compra. Este hallazgo sugiere que las campañas de información y educación sobre la seguridad de los vehículos eléctricos podrían tener un impacto positivo en su adopción.

Finalmente, se identificaron diferencias generacionales y educativas en el acceso y confianza en la información sobre vehículos eléctricos, lo que podría influir en la intención de adopción. Este resultado resalta la necesidad de estrategias de comunicación diferenciadas para distintos segmentos de la población cuencana.

Respecto al tercer objetivo específico, que fue analizar estadísticamente los resultados de la percepción de los consumidores sobre las variables que tengan influencia en la compra de vehículos eléctricos, se concluye que:

El análisis estadístico de los datos recopilados reveló correlaciones significativas entre diversas variables y la intención de compra de vehículos eléctricos en Cuenca. Se observó una correlación positiva moderada-alta (0.638) entre la percepción de seguridad de los vehículos eléctricos y la confianza en sus estándares de seguridad. Este hallazgo sugiere que mejorar la imagen de seguridad de estos vehículos podría tener un impacto positivo en su adopción.

Se identificó una correlación positiva moderada (0.594) entre la percepción del mantenimiento de vehículos eléctricos y la valoración de sus menores costos percibidos. Este resultado indica que la expectativa de ahorros en mantenimiento es un factor influyente en la decisión de compra, respaldando la importancia de comunicar eficazmente estos beneficios económicos a largo plazo.

El análisis también reveló una correlación negativa moderada (-0.571) entre la confianza en la autonomía de los vehículos eléctricos y la autonomía mínima requerida por los consumidores. Esta relación inversa sugiere que aumentar la confianza en la capacidad de las baterías podría reducir las expectativas de autonomía, haciendo que los rangos actualmente disponibles sean más aceptables para un mayor número de compradores potenciales.

Se encontró una correlación positiva moderada-alta (0.682) entre la ubicación geográfica considerada para el uso del vehículo eléctrico y la preferencia de zonas para la instalación de electrolineras. Este hallazgo resalta la importancia de alinear la infraestructura de carga con los patrones de movilidad previstos por los usuarios, lo cual podría facilitar la adopción de estos vehículos.

El análisis de varianza (ANOVA) mostró diferencias estadísticamente significativas en la motivación de compra y el acceso a información confiable según características demográficas como edad y nivel educativo. Estos resultados sugieren la necesidad de estrategias de promoción y educación diferenciadas para distintos segmentos de la población cuencana.

Además, se observaron asociaciones significativas entre variables como la disposición a pagar un precio más alto por beneficios ambientales, la importancia percibida de líneas de crédito especiales, y la valoración de la variedad de modelos disponibles en el mercado local.

Estas relaciones proporcionan insights valiosos para el desarrollo de estrategias de marketing y políticas públicas dirigidas a fomentar la adopción de vehículos eléctricos.

## RECOMENDACIONES

Basados en los hallazgos de esta investigación, se proponen recomendaciones orientadas a los objetivos específicos, tanto para los consumidores como para futuras investigaciones. Para los consumidores, es crucial buscar información actualizada y confiable sobre los vehículos eléctricos disponibles en el mercado local, prestando especial atención a las características de autonomía, costos de mantenimiento y seguridad, ya que estos factores resultaron altamente influyentes en la decisión de compra. Se aconseja considerar los beneficios a largo plazo de los vehículos eléctricos, particularmente en términos de costos de mantenimiento y ahorro en combustible, al evaluar la inversión inicial. La percepción de menores costos de mantenimiento emergió como un factor significativo en la intención de compra.

Asimismo, se sugiere a los consumidores explorar las opciones de financiamiento y créditos especiales disponibles para la adquisición de vehículos eléctricos, dado que la disponibilidad de líneas de crédito preferenciales se identificó como un factor importante para la mayoría de los encuestados. Es recomendable familiarizarse con la ubicación de las electrolinerías existentes y planificadas en Cuenca, considerando cómo estas se alinean con las rutinas de movilidad personal, ya que la correlación entre la ubicación preferida de uso y la instalación de puntos de carga resultó significativa.

En cuanto a futuras investigaciones, se recomienda profundizar en el análisis de las diferencias generacionales y educativas en la percepción e intención de compra de vehículos eléctricos, ya que los resultados sugieren variaciones significativas que merecen un estudio más detallado. Sería valioso efectuar un estudio longitudinal para evaluar cómo cambian las percepciones y la intención de compra a medida que se desarrolla la infraestructura de carga y aumenta la disponibilidad de modelos en el mercado local. Se sugiere investigar más a fondo

la relación entre la confianza en la autonomía de las baterías y las expectativas de rango mínimo, posiblemente mediante estudios experimentales que evalúen cómo la información y la experiencia directa pueden influir en estas percepciones.

Además, sería beneficioso llevar a cabo un estudio comparativo entre Cuenca y otras ciudades ecuatorianas o latinoamericanas para identificar similitudes y diferencias en los factores que influyen en la adopción de vehículos eléctricos. Se recomienda explorar metodologías mixtas que combinen datos cuantitativos con investigación cualitativa profunda, para obtener una comprensión más matizada de las motivaciones y barreras para la adopción de vehículos eléctricos.

Futuros estudios podrían enfocarse en segmentos específicos de la población, como los jóvenes profesionales o las familias, para desarrollar estrategias de promoción más dirigidas y efectivas. Estas recomendaciones buscan aprovechar los hallazgos de la investigación para informar tanto a los consumidores en sus decisiones de compra como a los investigadores en la profundización y expansión del conocimiento sobre la adopción de vehículos eléctricos en contextos urbanos similares a Cuenca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo C, M. A. (2020). *Proceso de decisión de compra de vehículos eléctricos en Bogota (Colombia)*. Bogota.
- AEADE. (2023). *Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador*. Obtenido de Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador: [https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2024/01/BOLETIN-VENTAS\\_PRENSA\\_NOVIEMBRE-2023-2.pdf](https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2024/01/BOLETIN-VENTAS_PRENSA_NOVIEMBRE-2023-2.pdf)
- Alcaraz Francisco, E. A. (2006). *Diseño de Cuestionarios para la recogida de información*. Redalyc, 6.
- Amo, J. F. (2016). *Las encuestas de opinión*. España: Catarata.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. Caracas: EPISTEME, C.A.
- Armijos, J. (2021). *Diseño y desarrollo de una solución informática para la gestión de puntos de carga para vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca*.
- AutomóvilTech. (2022). *automovil.tech*. Obtenido de Autos electricos disponibles en el Ecuador: <https://automovil.tech/2022/01/28/10-autos-electricos-disponibles-en-ecuador/>
- Barboza, J. (2018). *Desarrollo de una propuesta de un sistema de carga interno para vehículos eléctricos*.
- Bazante, A. (2020). [repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4390/1/T-UIDE-0104.pdf](https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4390/1/T-UIDE-0104.pdf). (UIDE, Editor) Obtenido de Proceso de Implementación de la Electromovilidad para una Flota Pequeña de Vehículos M1 en Guayaquil : <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4390/1/T-UIDE-0104.pdf>

- Benavides, M., & Rueda, S. (2022). Comportamiento proambiental de los consumidores de vehículos híbridos del sector automotriz de la ciudad de Barranquilla.
- Bencardino, C. M. (2012). *Estadística y muestreo*. Bogota: ECOE EDICIONES.
- BID. (2019). *iadb.org*. (BID, Ed.) Obtenido de La electromovilidad. Panorama actual en América Latina y El Caribe: <https://www.iadb.org/es/acceso-informacion/inicio>
- Bonilla, E., & Rodriguez, S. (1997). *Más allá del dilema de los métodos*. Edit. Norma.
- Bonisoli, L. (2023). Análisis de la Adopción de los vehículos eléctricos en Ecuador.
- Breitner, K. (2017). Consumer purchase intentions for electric vehicles. *Science Direct*.
- Breitner, K. D. (2017). Consumer purchase intentions for electric vehicles. *Science Direct*.
- Buitron, M. (2020). *repositorio.flacsoandes.edu.ec*. (FLACSO, Editor) Obtenido de Un análisis a la implementación de los carros eléctricos como política pública en el cantón de Santa Cruz, Galápagos como medida de mitigación al cambio climático a partir del 2016 al 2019 : <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/17018/2/TFLACSO-2020MLBL.pdf>
- Caballero, W. (1975). *Introducción a la Estadística*. San José, Costa Rica: IICA.
- Campana, G. (2022). Análisis de la incidencia de sonido emitido por los vehículos eléctricos en personas con discapacidad visual. *Revista Tecnológica ciencia y educación*, 24.
- Campo, C. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad urbana. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 11(22), 1-29.
- Cañar, F. (2022). *Cañar Yupangui Análisis para la adecuada ubicación de electrolineras de carga rápida en la ciudad de Cuenca*.

- Caprio, R. (2019). *AUTOS ELÉCTRICOS ENCHUFABLES (PLUG-IN ELECTRIC VEHICLES) : FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DE LA ENERGÍA, COSTO Y DESEMPEÑO EN QUITO.*
- Carmen Fuentelsaz, M. T. (2006). *Elaboración y Presentación de un proyecto de Investigación y una Tesina.* Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universidad de Barcelona.
- Carreño, J. (2022). *Comparativa de motores AC implementados sobre un vehículo eléctrico de batería.*
- Cartagena, J., & Torres, E. (2018). Asignación de recursos para la carga de vehículos eléctricos en estaciones de servicios basado en la respuesta a la demanda. *Revista de ID tecnología*, 8.
- Casas, M. (2019). *Determinación de género en las políticas de movilidad urbana en América Latina.*
- Chonillo, A. (2020). Electromovilidad para la sustitución de combustibles fósiles en el sistema de transporte público urbano de la ciudad de Guayaquil.
- (2008). *Constitución de la república del Ecuador 2008.*
- Contreras, J. (2021). SUSTITUCION ENERGETICA DE LA FLOTA DE TAXIS DE BOGOTA ANALISIS Y COMPRA DE ESCENARIOS. 39.
- Crouse, W. H. (1993). *MECANICA DEL AUTOMOVIL.* España: Copyright.
- Cuesta, I., & Villa, W. (2019). Análisis de factibilidad técnica del proceso pirometalúrgico para reciclaje de baterías de vehículos con motores eléctricos en Ecuador. .
- Cuesta, I., & Villa, W. (2019). *Cuesta Torres, I. R., & Villa Auquilla, W. P. (2019). Análisis de factibilidad técnica del proceso pirometalúrgico para reciclaje de baterías de vehículos con motores eléctricos en Ecuador.*

- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *Centro de Investigación de Sistemas de Información Gerencial, Universidad de Minnesota, 22.*
- Desantes, F. P. (2015). *Motores de combustión interna alternativos*. España: Reverté.
- Driessche, V. V. (2017). *Henry Ford*.
- Drouet, A. (2019). *Estudio del impacto Económico – Ambiental de la Industria Automotriz con Tecnología Alternativa en el Ecuador 2010-2018*. Guayaquil.
- eCuenca. (Abril de 2023). *Plan de electromovilidad de CUENCA*. Obtenido de <https://transformative-mobility.org/wp-content/uploads/2023/07/E-Cuenca.pdf>
- Egbue, O., Long, S., & Samaranayake, V. (2017). Despliegue masivo del transporte sostenible: evaluación de factores que influyen en la adopción de vehículos eléctricos.
- Egbue, O., Long, S., & Samaranayake, V. (2017). Despliegue masivo del transporte sostenible: evaluación de factores que influyen en la adopción de vehículos eléctricos.
- Electromovilidad. (23 de Mayo de 2023). *Electromovilidad*. Obtenido de Electromovilidad: <http://electromovilidad.net/historia-del-vehiculo-electrico/>
- EMOV. (05 de Octubre de 2021). *EMOV*. Obtenido de EMOV: <https://www.emov.gob.ec/2021/10/05/mas-de-75-000-vehiculos-fueron-matriculados-en-cuenca-durante-el-2021/>
- EMOV. (2023). Obtenido de EMOV: [https://www.emov.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/BOLETIN\\_2023\\_c.pdf](https://www.emov.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/BOLETIN_2023_c.pdf)
- ENERGY, U. D. (2022). Guía de economía de combustible. *EPA*, 60.
- Fachelli, P. L. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Barcelona.
- Fachelli, P. L. (2017). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Barcelona.
- Fernández, Á. (2004). *Investigación y Técnicas de mercado*. Madrid: ESIC.

- Fernández, A. (2004). *Investigación y Técnicas de mercado*. ESIC.
- Francisco Alcaraz, A. E. (2006). Diseño de Cuestionarios para la recogida de información. *Redalyc*, 6.
- Frías, P., & Perales, C. (2019). Aspectos medioambientales del vehículo eléctrico.
- Gómez, C., Veerender, K., & Isla, L. (2016). LA INCORPORACIÓN DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN AMÉRICA LATINA. 48.
- Gonzabay, E. (2019). *MARKETING ESTRATÉGICO PARA EL POSICIONAMIENTO DE AUTOS ELÉCTRICOS EN EL SECTOR NORTE DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL*. Guayaquil.
- González, C. (17 de Mayo de 2022). *testcoches*. Obtenido de testcoches: <https://testcoches.es/ayuda/tipos-motores-electricos-coche/>
- Gonzalo, M. (2000). Metodología y Técnicas de Diseño y Realización de Encuestas en el Area Rural. *Scielo*, 12.
- Granda, M. (13 de 02 de 2023). España, segundo productor de coches de Europa, se queda atrás en proyectos de baterías. *CincoDías*, pág. 2.
- Grande, I. (2005). *Análisis de encuestas*. Madrid: ESIC.
- Guerra, S., & Correa, L. (2022). Eficiencia del sistema de frenos en vehículos eléctricos. *Ciencias Técnicas y Aplicadas*, 19.
- Guevara, R.-M. R.-B. (2021). Análisis de la contribución científica Latinoamericana en la temática de los vehículos eléctricos. 12.
- Guillermo Gorky Reyes-Campaña. Denny Javier Guanuche-Larco, S. A.-T.-S. (2021). Estudio de la percepción de vehículos eléctricos en la ciudad de Quito. *Ciencias tecnicas aplicadas*, 1-22.
- Guzmán, D. (2022). Ecosistema sostenible de movilidad eléctrica para la ciudad de Cuenca.

- Herrera, O. (2021). ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CARGA DE VEHÍCULOS.
- Herrera, O. (2021). *ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CARGA DE VEHÍCULOS*.
- Hervás, F. (2004). *Modelo de Gestión para Médicos de Familia*. Madrid: Copyright.
- Hoyer, K. G. (2008). La historia de los combustibles alternativos en el transporte: El caso de los autos eléctricos e híbridos. *Science Direct*, 71.
- INEC. (2023). *INEC, Cantón Cuenca*. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos\\_Censales/Fasc\\_Cantonales/Azuay/Fasciculo\\_Cuenca.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Censales/Fasc_Cantonales/Azuay/Fasciculo_Cuenca.pdf)
- INEC. (2023). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/el-nuevo-rostro-de-azuay/#:~:text=Cuenca%2C%20Ecuador%20\(03%20de%20octubre,281.823%20\(47%2C3%25\)](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/el-nuevo-rostro-de-azuay/#:~:text=Cuenca%2C%20Ecuador%20(03%20de%20octubre,281.823%20(47%2C3%25)).
- Isla, L., Rodríguez, M., Granada, I., & Singla, M. (2019). *publications.iadb.org/es/*. Obtenido de Analisis de tecnologia industria y mercado para vehiculos electricos en america latina y el caribe: <https://publications.iadb.org/es/analisis-de-tecnologia-industria-y-mercado-para-vehiculos-electricos-en-america-latina-y-el-caribe>
- J. Casas Anguita, R. R. (2003). La encuesta como técnica de investigación. *Science Direct*, 12.
- Jesús Arias, M. V. (2016). La población de estudio. *Alergia México*, 7.
- Lascano, J., Saraguro, R., QUinatoa, C., Tapia, J., & Chiza, L. (2023). Estimación de la demanda de una estación de carga para vehículos eléctricos mediante la aplicación de métodos probabilísticos. *CENACE*, 13.
- León, E., & Quituisaca, D. (2019). Estudio de la ubicación y dimensionamiento de electrolinerías en la ciudad de Cuenca.

- Linares, L. (2018). Análisis para determinar si el uso frecuente del carsharing influye en la intención de compra de coches eléctricos.
- López, P. (2004). Población Muestra y Muestreo. *Scielo*, 6.
- Lucendo, J. (2019). *Las Edades del Automovil*.
- M., P. F. (2015). *Motores de combustión interna alternativos*. España: Reverté.
- Maila, J., Cisneros, V., Quille, N., & Vergara, C. (2021). La importancia de las características de seleccionar un motor para la propulsión de vehículos eléctricos. *Ciencia de la Técnica y Aplicadas*, 28.
- Malhotra, N. (2004). *Investigación de Mercados un Enfoque Aplicado*. México.
- Máñez, G. (2023). *Movilidad eléctrica. Oportunidades para Latinoamérica*. Obtenido de [https://parlamericas.org/uploads/documents/GustavoManez\\_PNUMA\\_SPA.pdf](https://parlamericas.org/uploads/documents/GustavoManez_PNUMA_SPA.pdf)
- Marcillo, L. (2022). *ESTUDIO DEL MERCADO DE AUTOS ELÉCTRICOS Y LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA COMPRA EN GUAYAQUIL*. Guayaquil.
- Marín, P. F. (2019). Aspectos medioambientale del vehículo eléctrico. *Instituto de Investigación Tecnológica IIT-ICAI*, 9.
- Martínez, L., & Quito, H. (2022). Gestión de la demanda para la recarga de vehículos eléctricos aplicada a la regulación ecuatoriana con generación solar fotovoltaica. .
- Martínez, L., & Quito, H. (2022). *Martínez Barrera, L. M., & Quito Jara, H. P. (2022). Gestión de la demanda para la recarga de vehículos eléctricos aplicada a la regulación ecuatoriana con generación solar fotovoltaica.*
- McKinsey. (2021). [mckinsey.com/featured-insights/destacados/](https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/). (McKinsey, Editor) Obtenido de El futuro del automovil es electrico: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/por-que-el-futuro-del-automovil-es-electrico/es>

- Medina, J. (2018). Estudio e implementación de electrolinerías (servicio de carga de baterías para autos eléctricos): Electrogas SA.
- Mera, Otero, & Calle. (2021). Aplicación de la simulación de montecarlo para el análisis de la implementación de estaciones de carga rápida para vehículos eléctricos en la provincia e galápagos. *CENACE*, 10.
- Ministerio de Telecomunicaciones. (2021). *Ley Organica de Proteccion de Datos Personales*. Obtenido de <https://www.consejodecomunicacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/07/lotaip/Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Protecci%C3%B3n%20de%20Datos%20Personales.pdf>
- Montecelos, J. T. (2019). *Vehículos Eléctricos*. España: COPYRIGHT, SA.
- Montecelos, J. T. (2019). *Vehículos Eléctricos*. España: COPYRIGHT.
- Montero, J. (2007). *Estadística Descriptiva*. Madrid: Clara M de la fuente rojo.
- Morales, M. (2023). *Análisis de la Aplicación de la Electrónica de Potencia en el Sistema Inversor de los*.
- Muñoz, A. R. (2015). *Motores de Combustión Interna*. Madrid.
- Mutavdzija, M., Kovacic, M., & Buntac, K. (2022). Assessment of Selected Factors Influencing the Purchase of Electric Vehicles—A Case Study of the Republic of Croatia. *Energies MDPI*, 15-16. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/16/5987>
- Navarrete, R. (2022). *repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8719*. (UASB, Editor) Obtenido de Análisis de la evolución, situación actual y perspectivas para dinamizar la comercialización del vehículo eléctrico en el Ecuador, período 2018 - 2020: <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8719>

- Olivares, L. (2019). VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS VEHICULOS ELECTRICOS COMO TPI SEGUN LA PERCEPCION DE SUS CONDUCTORES EN LA CIUDAD DE BOGOTA. 15.
- OMS. (2023). *who.int/es*. Obtenido de Informes de salud latina: <https://www.who.int/es>
- ONU. (2020). *movelatam.org/4ta-edicion/*. (ONU, Ed.) Obtenido de Movilidad eléctrica: <https://movelatam.org/4ta-edicion/>
- ONU. (2021). *un.org/es/*. (ONU, Ed.) Obtenido de Movilidad eléctrica. Avances en América Latina y el Caribe: <https://www.un.org/es/>
- Ortega, S. (2020). Escenarios Energéticos para Colombia en el marco del COVID-19. 27.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Scielo*, 6.
- Panteleeva, O. V. (2005). *Fundamentos de probabilidad y estadística*. México: Printed and made in México.
- Paredes, L., & Pozo, M. (2020). Movilidad Eléctrica y Eficiencia Energética en el Sistema de Transporte Público del Ecuador un Mecanismo para Reducir Emisiones de CO2. *Revista Técnica" energía"*, 16(2), 91-99.
- Pasadas, J. F. (2016). *Las encuestas de opinión*. Madrid.
- Pérez, D., Gutiérrez, M., & Mix, R. (2019). *publications.iadb.org*. (BID, Ed.) Obtenido de Electromovilidad panorama actual en america latina y el caribe version infografica: <https://publications.iadb.org/es/electromovilidad-panorama-actual-en-america-latina-y-el-caribe-version-infografica>
- Pérez, J. A. (2023). El necesario impulso al vehículo eléctrico y su infraestructura de recarga en Areas de la descarbonización. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 34.

- Perrone, M. (2020). *Electromovilidad y marco normativo: Análisis actual de la movilidad eléctrica como una.*
- Porras, A. (2017). Tipos de muestreo. *Centro Público de Investigación CONACYT*, 14.
- Ramos, X. (2021). ecuador-la-compra-de-carros-electricos-no-despega-pese-a-sus-beneficios-estas-son-las-causas/. (Universo, Ed.) *El Universo*, pág. 2. Obtenido de Ecuador: La compra de carros eléctricos no despega pese a sus beneficios estas son las causas: <https://dplnews.com/ecuador-la-compra-de-carros-electricos-no-despega-pese-a-sus-beneficios-estas-son-las-causas/>
- Reinemer, J. (2018). Evaluación de factores socioeconómicos y técnicos que afectan la aplicación del vehículo eléctrico en Colombia.
- Reyes, G., Guannuche, D., Pulles, S., & Aguirre, M. (2021). Estudio de la percepción de vehículos eléctricos en la ciudad de Quito. *Dominio de las Ciencias*, 22.
- Reyes, G., Guanuche, D., Aguirre, Matías, & Pulles, A. (2021). Estudio de la percepción de vehículos eléctricos en la ciudad de Quito . *Dominio de las ciencias*, 937-959. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i5.2291>
- Rivera, D. (2019). Factores determinantes en la demanda de vehículos eléctricos en Costa Rica.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Sanchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Scielo*, 21.
- Sanchez, S. (2019). *Factores en la Decisión de Compra de Vehículos Eléctricos de Transporte Privado en la Ciudad de Bogotá.*

- Sandoval, E., Fernandez, J., & Rosa, F. (2019). Vehículos eléctricos: ¿Una solución para reducir los gases de efecto invernadero proveniente del sector transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México? *Scielo*, 13.
- Sandoval, E., Fernandez, J., & Rosa, F. (2019). Vehículos eléctricos: ¿Una solución para reducir los gases de efecto invernadero proveniente del sector transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México? *Scielo*, 13.
- Schulz, S. (2017). Explorando el inversor de alta potencia: revisión de elementos de diseño críticos para aplicaciones de vehículos eléctricos. *IEEE Xplore*.
- Sierzchula, W., Bakkerd, S. M., & Bert. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 183-194. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421514000822>
- Simón J., F. S. (2005). *EL PROCESO DE COMBUSTIÓN EN MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA*. Venezuela: Merida.
- Singla, M. (2019). *Análisis de tecnología, industria, y mercado para vehículos eléctricos en América Latina y el Caribe*.
- SRI. (2022). *Servicio de Rentas Internas*. Obtenido de Servicio de Rentas Internas: <https://www.sri.gob.ec/web/intersri/home>
- SRI. (2022). *Servicio de Rentas Internas*. Obtenido de <https://www.sri.gob.ec/web/intersri/home>
- STATISTA. (2023). *es.statista.com/estadisticas/1134805/*. Obtenido de Volumen de ventas de vehiculos electricos en el Ecuador: <https://es.statista.com/estadisticas/1134805/volumen-ventas-vehiculos-electricos-ecuador/>

- Sukhee, K., Jungyoon, C., Yongju, Y., & Hyungjun, K. (2022). Analysis of Influencing Factors in Purchasing Electric Vehicles Using a Structural Equation Model: Focused on Suwon City. *Sustainability*, 14. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/8/4744>
- Thompson, I. (2006). Tipos de Encuesta. *Mercadotecnia*.
- Toledo, M., Torres, S., Alvarez, C., & Morales, D. (2020). Energy Autonomy of Electric Vehicles in Topologically Irregular Cities: Case Study Cuenca - Ecuador. *2020 IEEE PES Transmission & Distribution Conference and Exhibition - Latin America (T&D LA)*, 15(24), 9590. doi:10.1109/TDLA47668.2020.9326242
- Uyaguari, A. (2020). [dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20593/1/T-UCE-0010-FIL-741.pdf](http://dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20593/1/T-UCE-0010-FIL-741.pdf). (UCE, Editor) Obtenido de Análisis del requerimiento operativo y legal para los vehículos eléctricos en el DMQ: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20593/1/T-UCE-0010-FIL-741.pdf>
- Vázquez, R. (2018). *El vehículo eléctrico, una solución medioambiental sostenible y eficiente*. Leganés.
- Ventura, J., Arancibia, M., & Madrid, E. (2017). La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al. *Revista médica de Chile*, 145(7), 955-956.
- Vidynandan, K. (2019). Batteries for Electric Vehicles. 8.
- Viego Felipe, P. R., Gómez Sarduy, J. R., & Fuentes Vega, J. R. (2018). Motores sincrónicos sin devanados en el rotor accionados por variadores de frecuencia para su aplicación en vehículos eléctricos. *Centro Azúcar*, 45(1), 62-72.
- Viera, D., & Arévalo, D. (2018). [repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1851/1/T-UIDE-1380.pdf](http://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1851/1/T-UIDE-1380.pdf). (UIDE, Editor) Obtenido de Estudio y Normativas para la implementación

de Automóviles Eléctricos en el Distrito Metropolitano de Quito.:

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1851/1/T-UIDE-1380.pdf>

Ward, L. (2022). *Vehículos Eléctricos*.

Wong, P., Sceto, W., & Yang, W. (2019). Customers' selections between premium electric taxis and liquefied petroleum gas taxis. *Transportation research Part D*, 78, 10-25.

Obtenido de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1361920919310636>

Yang, D. (2021). *Reciclaje de baterías de litio para vehículos eléctricos*.