



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.4019>

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

*Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja*

*Analysis of the sizing and maintenance costs of electric taxi vehicles in the city of Loja*

*Análise do dimensionamento e custos de manutenção dos veículos táxi elétricos na cidade de Loja*

Marco Felipe Cabrera-Eraza <sup>I</sup>  
[mfcabrera@tecnologicoloja.edu.ec](mailto:mfcabrera@tecnologicoloja.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-9947-0536>

José Vicente Alvarado-Rodríguez <sup>II</sup>  
[jvalvarado@tecnologicoloja.edu.ec](mailto:jvalvarado@tecnologicoloja.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-0714-0674>

Cristian Eduardo Cabrera-Cabrera <sup>III</sup>  
[cecabrera@tecnologicoloja.edu.ec](mailto:cecabrera@tecnologicoloja.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0006-0576-6568>

**Correspondencia:** [mfcabrera@tecnologicoloja.edu.ec](mailto:mfcabrera@tecnologicoloja.edu.ec)

\***Recibido:** 06 de julio de 2024 \***Aceptado:** 24 de agosto de 2024 \***Publicado:** 16 de septiembre de 2024

- I. Docente de Mecánica Automotriz del ISTL, Ecuador.
- II. Docente de Mecánica Automotriz del ISTL, Ecuador.
- III. Instituto Superior Tecnológico Loja, Ecuador.

## Resumen

El presente artículo científico, hace énfasis en los costos de mantenimiento, de los taxis eléctricos de la ciudad de Loja, tiene como objetivo principal realizar un análisis sobre los costos de mantenimiento, producción y eficiencia de los vehículos que prestan el servicio público de taxis eléctricos, para llevar a cabo la investigación, se utilizó una metodología previamente estructurada, en la cual se usó el enfoque mixto, ya que se consideraron datos cuantitativos y cualitativos, para así tener una información más amplia, así mismo manifiesto que se aplicaron técnicas investigativas como, la entrevista y la encuesta, para así obtener datos reales acerca de los costos de producción y el funcionamiento de los vehículos, por otro lado, es importante recalcar el artículo científico, resalta acerca de la importancia del mantenimiento que causa la empresa de taxis en la ciudad de Loja y del país, incentivando a la población en general a buscar maneras de ser amigables con el medioambiente.

**Palabras clave:** Costos de mantenimiento; análisis de datos; impacto ambiental.

## Abstract

This scientific article, emphasizes the maintenance costs of electric taxis in the city of Loja, its main objective is to perform an analysis of the maintenance, production and efficiency costs of the vehicles that provide the public electric taxi service, to carry out the research, a previously structured methodology was used, in which the mixed approach was used, since quantitative and qualitative data were considered, in order to have more extensive information, also stated that investigative techniques such as interviews and surveys were applied, in order to obtain real data about the production costs and the operation of the vehicles, on the other hand, it is important to emphasize the scientific article, highlights the importance of the maintenance caused by the taxi company in the city of Loja and the country, encouraging the general population to look for ways to be friendly with the environment.

**Keywords:** Maintenance costs; data analysis; environmental impact.

## Resumo

Este artigo científico enfatiza os custos de manutenção dos táxis elétricos na cidade de Loja. O seu principal objetivo é realizar uma análise dos custos de manutenção, produção e eficiência dos veículos que prestam o serviço público de táxi elétrico, para realizar a investigação. Se uma metodologia previamente estruturada, na qual foi utilizada a abordagem mista, uma vez que foram considerados

dados quantitativos e qualitativos, para se ter informações mais amplas, manifesta também que foram aplicadas técnicas investigativas como , a entrevista e o inquérito, a fim de para obter dados reais sobre os custos de produção e operação dos veículos, por outro lado, é importante realçar o artigo científico, que realça a importância da manutenção provocada pela empresa de táxis na cidade de Loja e no país, incentivando a população em geral a procurar formas de ser amiga do ambiente.

**Palavras-chave:** Custos de manutenção; análise de dados; impacto ambiental.

## Introducción

El presente artículo científico hace énfasis en el análisis del de la eficiencia y costos de las marcas de vehículos eléctricos (V.E.) BYD y KIA, como parte del proyecto de titulación de la carrera Tecnológica Mecánica Automotriz; como futuro profesional en el ámbito mecánico y en base a mi investigación puedo manifestar que el estudio, desarrollo y evolución de los vehículos eléctricos se encuentran en la etapa inicial, por otro lado, diversas indicaciones y estadísticas afirman que la venta de este tipo de vehículos ha aumentado en gran escala, asimismo, que el tema del transporte eléctrico cada vez gana más importancia.

En la actualidad transportarse en un vehículo convencional o tradicional, ha causado diversas problemáticas; en el medio ambiente, en la economía, en la autonomía, etc., es decir que desde años atrás uno de los problemas más comunes que un usuario o un conductor e incluso de una sociedad entera; es la contaminación, ya que uno de los principales factores es el uso del vehículo tradicional causado gracias al combustible que consumen para el funcionamiento del mismo, asimismo, también es causante de ciertos daños en la salud de las personas, por otro lado, otro de los inconvenientes más usuales que tiene la población es el costo alto del combustible, por ende tiende a subir el precio de mantenimiento de los vehículos, en contexto, afecta a la economía de los conductores, de la población e inclusive a una nación.

Sin embargo, es de gran importancia mencionar el tema de seguridad, en tal caso no hay gran diferencia, es decir tanto vehículos tradicionales como eléctricos, ambos deben cumplir con estándares de seguridad establecidos por agencias reguladoras, ambos acoplarse a lo que exigen y pueden incorporar tecnología, como sistema de seguridad, freno, antibloqueo, etc.

Por otro lado, una de las principales ventajas de transportarse en un vehículo eléctrico, es el ahorro en combustible y menor costo en mantenimiento, ya que está comprobado que puede ahorrar hasta un 70% del costo de combustible, en comparación con un automóvil convencional, ahora en cuestión

de mantenimiento, los vehículos eléctricos tienen menos piezas móviles que los vehículos a combustible, lo cual reduce el desgaste y el mantenimiento, por ende, el costo de mantenimiento disminuye.

El principal objetivo del presente proyecto de titulación es; presentar un análisis investigativo acerca del dimensionamiento y costos de mantenimiento en vehículos eléctricos en marcas BDY y KÍA en una compañía de taxis en la ciudad de Loja.

La investigación se llevó a cabo siguiendo una metodología estructurada y sistemática, en cuestión del enfoque que utilizó en la presente investigación es mixto; ya que se utiliza datos cuantitativos y cualitativos, el alcance de la investigación, se la realiza a través de la encuesta y por último el diseño de la investigación fue transversal, recopilando datos en un solo momento de tiempo para comparar los costos de mantenimiento de los dos tipos de vehículos.

La presente tesis investigativa se encuentra estructurada de tres capítulos, el primer capítulo nos muestra acerca del fundamento teórico y las doctrinas de diferentes autores acerca del mantenimiento, dimensionamiento e impacto ambiental, el capítulo dos, habla de la metodología utilizada y como se llevó a cabo el proceso, paso a paso de cómo se desarrolló la investigación y el capítulo tres, nos demuestra los resultados y discusiones de las técnicas de investigación aplicadas para el avance y la culminación del proyecto de titulación.

Este proyecto de titulación es de gran importancia para los propietarios de vehículo tipo taxi de la ciudad de Loja, en inclusive para la sociedad en general, ya que está basado en datos reales sobre la gran comparación en un vehículo eléctrico y uno convencional, además como futuro profesional en mecánica automotriz, puedo hacer un llamado a la sociedad a ser más amigables con el medio ambiente, tanto los usuarios que se transportan en vehículos a combustible y los eléctricos, sin embargo es importante recalcar, que es trascendental que los propietarios y conductores de vehículos eléctricos se autocapaciten o busque información de cómo realizar el mantenimiento de su vehículo.

## **Metodología**

La metodología utilizada en este estudio tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, es decir mixto. Los resultados se muestran en gráficas y tablas resúmenes con los promedios de los parámetros analizados:

A continuación, se muestra la estructura de la metodología utilizada;

- A través de la información bibliográfica y de los datos recopilados a través de encuestas realizadas a los titulares automóbiles taxis eléctricos de la ciudad de Loja.
- Se estableció los costos de inversión, producción, mantenimiento y consumo eléctrico, basándome en la información recopilada a los propietarios y, además, apoyándome en el modelo de los costos e inversiones del vehículo que se expone el artículo “Taxis eléctricos en la ciudad de Loja – Ecuador” presentado por la revista ESPACIOS.
- Información acerca de la transformación de la energía renovable y eléctrica en energía mecánica para el funcionamiento de los taxis, como parte de la colaboración de la empresa eléctrica y el parque eólico “Central eólica de Loja”.
- Análisis y comparación de vehículos, un eléctrico y uno de combustión o de gasolina, asimismo las ventajas y desventajas entre la movilidad de estos.

### Tamaño de muestra

Esta encuesta está dirigida para los propietarios y conductores de taxi que operan en la zona urbana de la ciudad de Loja. La encuesta se realizó a partir del análisis de una muestra de la población de taxis eléctricos.

La compañía de Ecotaxi, en la actualidad de esta conformada por 21 BYD, 10 KIA Y 10 vehículos, por lo tanto, la población es de; 41, de la cual, se saca una muestra, aplicando la siguiente formula;

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

Donde:

$n$ = Tamaño de muestra buscado.

$N$ = Tamaño de la población o universo.

$z$ = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

$e$ = Error de estimación máximo aceptado.

$p$ = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito).

$q$ = (1-p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiando.

Una vez aplicada la encuesta, como resultado es 28,48, por lo tanto, la muestra de la población es de 28.

## **Entrevista**

La entrevista es la técnica con la cual el investigador, tiene el objetivo de recopilar información y posterior a ello poder analizar los resultados obtenidos.

Esta técnica se aplicó a los de dos propietarios de los vehiculos electricos tipos taxi de la compania Ecotaxi de la ciudad de Loja.

## **Encuesta**

La encuesta fue realizada con diversas preguntas abiertas y cerradas en cuatro secciones de la siguiente manera:

- Datos generales
- Impacto ambiental
- Datos por costo por mantenimiento
- Datos estratégicos

La aplicación de las encuestas se realizó directamente a todos los propietarios y conductores de las diferentes unidades de taxis que se encontraban en su turno.

Las encuestas fueron realizadas en su respectiva parada de taxi de la ciudad de Loja, la cual fue llevada a cabo el 10 de Julio del 2024.

## **Datos generales**

En esta sección, se formularon diversas preguntas con el objetivo de recopilar información sobre la compañía a la que está afiliada el vehículo de taxi, así como el sector en el que opera dicha compañía.

## **Impacto ambiental**

Una de las partes fundamentales para el desarrollo del trabajo de titulación, ya que la finalidad de la compañía de taxis, es promover a la sociedad a concientizar acerca del cuidado del medio ambiente.

## **Datos del costo de mantenimiento**

En esta sección se preguntó de forma general sobre la percepción que tienen los conductores y/o propietarios de taxis sobre el vehículo eléctrico, sobre el grado de concientización de la

contaminación que generan sus vehículos con MCI a gasolina y respecto a las posibles medidas de eficiencia energética que se pueden implementar en este sector.

### **Datos estratégicos**

En esta sección se procuró que los encuestados conozcan las ventajas y desventajas del vehículo eléctrico, para que luego de ello pudiera considerar o no al vehículo eléctrico como una alternativa viable para ser usado en el transporte en taxi.

También se propuso diversas estrategias internacionales “políticas e incentivos”, basadas en la experiencia y que serían aplicables a nivel local para que el encuestado, seleccione las que él considere de mayor relevancia. Esto a fin de que consideren en cambiar su taxi actual con MCI a gasolina por uno eléctrico.

Un aspecto importante considerado en esta sección fue el indagar hasta cuánto estarían dispuestos a invertir inicialmente para la compra de un automóvil eléctrico tipo taxi. Además, se consultó sobre cuál sería el año más adecuado para adquirir un vehículo eléctrico para su uso como taxi.

### **Condiciones típicas de operación**

Las condiciones típicas de operación se establecieron considerando los siguientes parámetros:

- Tipo de combustible utilizado por los vehículos tipo taxi convencionales
- Jornada de trabajo preferida por los conductores
- Horas de trabajo al día
- Horario en el que se realizan el mayor número de carreras
- Distancia diaria recorrida en kilómetros
- Velocidad preferida de conducción
- Y número de personas transportadas por carrera

Los resultados de estos parámetros se muestran en porcentaje o en valores promedio. Para ello se realizó tablas resúmenes de frecuencia y se graficó los parámetros de interés sin considerar los valores atípicos.

## **Estrategias para la inserción de vehículos eléctricos**

En base a los incentivos, estrategias y políticas establecidas en los países con mayor inserción del vehículo eléctrico y considerando las experiencias de varias ciudades de la región que han insertado taxis eléctricos, se planteó a los encuestados las siguientes Exoneración de impuestos de compra, registro y circulación

- Alianzas estratégicas con fabricantes de vehículos eléctricos
- Infraestructura de carga pública y privada adecuada
- Medidas diferenciadas: carga, acceso a tráfico restringido y carriles preferenciales.

Bajo esta perspectiva, para el establecimiento de estrategias que permitan insertar vehículos eléctricos en el transporte pública para uso de taxi, se consideran los siguientes factores:

- Económicos.
- Técnicos.
- Ambientales.
- Sociales.

## **Factores económicos**

Dentro de los factores económicos que influyen directamente en la decisión de optar o no por un vehículo eléctrico se tiene, cabe recalcar que uno de los principales puntos que abarca son los costos de mantenimiento, el cual se considera durante los 100000 kilómetros recorridos para el modelo y marca de vehículo más utilizado en la ciudad Loja.

## **Factores técnicos**

Los factores técnicos de mayor importancia e interés son:

- Autonomía
- Recarga de baterías.

**Autonomía.** Para determinar el costo por mantenimiento se consideró el costo por mantenimiento durante los primeros 100 000 kilómetros recorridos para el modelo de vehículo más utilizado como taxi en la ciudad de Loja.

Un aspecto importante a considerar en la autonomía de un vehículo eléctrico es la vida útil y tamaño de la batería, al igual que su el tiempo de carga.



**Recarga de baterías.** Se consideró la experiencia de aquellas ciudades que han tenido un desarrollo importante de su infraestructura de carga tanto pública como privada. Esto con el fin de establecer la mejor modalidad de carga, el tipo de carga, el tipo de conectores y sitios estratégicos de carga. Para la carga de las baterías también se consideró las horas más adecuadas para hacerlo en función de la demanda de energía eléctrica en la ciudad y en función de la 40, es decir calculando las 8 horas diarias por jornadas de trabajo preferida por los propietarios de taxis y de los horarios de mayor demanda de taxis.

### **Factores ambientales**

Los factores ambientales considerados son: Matriz energética nacional Emisiones de CO y la Central Eólica Villanao de la ciudad de Loja.

### **Factores sociales**

Los factores sociales que se abordaron en el estudio son:

- Conocimiento sobre el vehículo eléctrico
- Concienciación ambiental
- Disposición del monto a pagar por un vehículo eléctrico tipo taxi nuevo

**Conocimiento sobre el vehículo eléctrico.** Se determinó el grado de apreciación que tienen los conductores y/o propietarios de taxis sobre el vehículo eléctrico a través de los siguientes parámetros:

- Conocimiento sobre el vehículo eléctrico
- Percepción sobre si un vehículo eléctrico contribuiría a mejorar la eficiencia del transporte urbano

Estos parámetros permitieron tener un panorama general sobre el conocimiento que tienen los taxistas sobre el vehículo eléctrico.

### **Concienciación ambiental**

A los conductores y propietarios de vehículos tipo taxi se les preguntó sobre: La percepción que tienen sobre si su vehículo contamina o no el ambiente

- La predisposición para apoyar iniciativas que contribuyan a reducir la contaminación provocada por el sector transporte.

- Disposición a contribuir a mejorar la eficiencia energética del transporte en taxi.
- Y si estuviese dispuesto a cambiar su vehículo por uno que no contamine tanto el ambiente

Estos parámetros permitieron determinar de forma general el grado de concienciación ambiental que tienen los conductores y propietarios de taxis.

**Costos de mantenimiento diario, mensual y anual:** Se consideró importante respecto a los costos de mantenimiento, dentro de los gastos diario, mensuales y anuales puede ser el consumo de luz, mensuales aumenta, como cambio de pastilla, neumáticos, caja, etc. Y los anuales de una forma más general que consume todo el año.

## Resultados y discusiones

### Resultados

En la presente capítulo se muestra los resultados más relevantes obtenidos a través de información bibliográfica, encuestas, entrevistas. En función de estos resultados se plantean diferentes estrategias para promover la inserción de vehículos 100 % eléctricos en el transporte de taxi en la zona urbana de la ciudad de Loja.

Es importante mencionar que, para la obtención y recopilación de datos, se tomará en cuenta los factores que en el capítulo dos se mencionó; económicos, técnicos, ambientales y sociales, además de recalcar los siguientes datos importantes para la elaboración de la investigación.

### Diseño de la investigación

**Población:** Como bien se conoce y como he venido mencionando, a través del desarrollo de la investigación, la compañía de taxis eléctricos inició con 51 vehículos registrados en la ciudad de Loja. Sin embargo, basándome en las entrevistas realizadas a los Señores Wilian Ordoñez y Oscar Torres, propietarios de los vehículos tipo taxi de la compañía de taxis Ecotaxi, podemos manifestar que en la actualidad la compañía de taxis está conformado por 51 vehículos, de los cuales 31 son vehículos eléctricos, de los cuales son 10 vehículos KIA Y 21 BYD y 10 a combustible, debido a la nueva ordenanza por parte del municipio, que se permitió que puedan conformar vehículos convencionales. Por tal razón, nuestra población que es tipo definida, es de 41.

**Muestra:** se encuestó a 20 personas seleccionados aleatoriamente de la población ya mencionada.

Sin embargo, es fundamental recalcar que, la estrategia investigativa que se utilizó por la obtención de los datos son: la encuesta y la entrevista.

**Recolección de datos:** Es esta sección es importante resaltar que se utilizó la estrategia de investigación, la encuesta y la entrevista verbal, aplicada a los conductores y propietarios de los taxis eléctricos, a continuación, presentaré los resultados de la encuesta representados a través del diagrama de pastel y la entrevista de forma argumentativa, los resultados se muestran en base a los factores mencionados en el capítulo dos de este proyecto de investigación.

### Factores económicos

Los principales parámetros analizados son: Inversión inicial y costo de promedio de un vehículo. Wilson E. Jaramillo, en su proyecto presentado por parte de la revista ESPACIOS, nos da a conocer lo siguiente; la cual se analiza una comparación en ambas marcas de los vehículos eléctricos.

*Tabla 1: Características propuestas por las comercializadoras de los automóviles Kia Soul*

Características	Kia Soul EV	BRD E5
Autonomía	212km	305km
Consumo/100km	12.7kWh	15.3kWh
Consumo/km	0.127kWh	0.153kWh
Potencia máxima	81.4kW	160Kw
Capacidad de la batería	27kWh	47.5kWh
Garantía	200,000km	500,000km
Maletero	281 litros	450 litros
Capacidad de pasajeros	5	5
Largo	4,180mm	4,680mm
Ancho	1,800mm	1,765mm
Aceleración de 0 a 100km/h	11.2 seg.	14 seg.
Velocidad máxima	145km/h	130km/h
Precio (exonerado de impuestos)	USD \$ 34,000	USD \$ 34,000
Financiamiento CFN	70%	70%
Plazo del financiamiento	5 años	5 años
Cuota mensual	USD \$525	USD\$525

*Nota: Autoría propia*

**Inversión inicial:** En el caso de la inversión inicial, que se tiene por taxi es USD \$34,000, el cual se tomó de los datos presentados en el artículo analítico presentado por la revista ESPACIOS, los 34,000 dólares de Estados Unidos de Norte América, fuera del precio del cargador, es decir se considera los

Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

34,000 del vehículo sin importar la marca, es decir que si son 51 vehículos eléctricos se suma en un monto total de; 1 734 000, para poner en funcionamiento la compañía de taxis ecoamigables.

La creciente adopción de vehículos eléctricos (VE) ha suscitado un interés considerable en su análisis financiero, particularmente en lo relativo a los costos de mantenimiento. Los vehículos eléctricos, aunque generalmente presentan menores costos operativos en comparación con sus contrapartes de combustión interna, presentan un conjunto específico de costos asociados al mantenimiento que deben ser evaluados. Este estudio se enfocará en la identificación, evaluación y comparación de los costos de mantenimiento de dos reconocidas marcas de vehículos eléctricos, BYD y KIA, dentro del contexto de una compañía de taxis en la ciudad de Loja.

### Costos de operación

Es fundamental los costos de producción, en el desarrollo de este proyecto, tenemos como base los resultados de las encuestas previamente estructuradas y las entrevistas a dos de los conductores de los vehículos eléctricos de Ecotaxi, sin embargo, de forma general y más específico; los valores de gastos e inversiones que realizan los propietarios están en la Tabla 2.

*Tabla2: Costo de operación y mantenimiento promedio del taxi eléctrico*

ELEMENTOS DE COSTO	DÓLAR/VEH/ AÑO	DÓLAR/ VEH / MES	DÓLAR/ VEH / DÍA	DÓLAR/ VEH / KM
<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>4,828.04</b>	<b>402.32</b>	<b>13.41</b>	<b>0.05</b>
Combustible	1,512.00	126.00	4.20	0.017
Rodamiento	878.4	73.2	2.44	0..010
Mantenimiento preventivo	2,167.64	180.64	6.02	0.024
Mantenimiento correctivo	270.00	22.5	0.75	0.003
<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>16,464.06</b>	<b>1,372.00</b>	<b>45.73</b>	<b>0.18</b>
Mano de obra operacional (salario básico)	9,574.52	797.88	26.60	0.106
Seguros	1,421.20	118.43	3.95	0.016
Gastos de legalización de vehículos	397.92	33.16	1.11	0.004
Gatos administrativos	480.00	40.00	1.33	0.005
Gastos operativos (radio, taxímetro, garaje, kit ANT)	360.00	30.00	1.00	0.004
Depreciación	2,070.00	172.50	5.75	0.023
Costo de financiamiento del 70% del valor del vehículo.	2,160.42	180.03	6.00	0.024

Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>21,292.10</b>	<b>1,774.34</b>	<b>59.14</b>	<b>0.24</b>
--------------------	------------------	-----------------	--------------	-------------

*Nota: Autoría propia*

A continuación, presenté un resumen de las preguntas dirigidas hacia los encuestados, con sus respectivas respuestas (valores), la tabla 3, está estructurada de la siguiente forma; la pregunta específica y el valor del porcentaje más alto de la tabulación por pregunta, por tal razón, concluyo como un valor base y general que los propietarios y conductores invierten en su vehículo.

*Tabla3: Resumen de la encuesta*

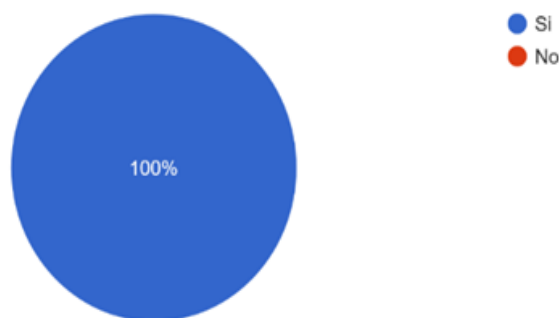
<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas (Valores)</b>
¿Cuánto gasta en el mantenimiento de su vehículo diariamente?	3,00
¿Cuánto gasta en el mantenimiento de su vehículo mensualmente?	20,00
¿Cuánto gasta en el mantenimiento de su vehículo anualmente?	120,00
¿Cuánto gasta en el mantenimiento del sistema de suspensión?	200,00
¿Cada que tiempo usted realiza el cambio de neumáticos y cuanto invierte para el cambio respectivo?	Cada 5 meses 300,00
¿Dónde realiza el mantenimiento del sistema eléctrico y cuanto invirtió usted para dicho mantenimiento?	Talleres    kia    motors 1800,00

*Nota: Autoría propia.*

**Pregunta 2.**

**¿Los costos de mantenimiento de un taxi eléctrico son más bajos que los de un taxi convencional?**

*Figura 1: Costos de mantenimiento*



*Nota: Gráfica de los costos de mantenimiento*

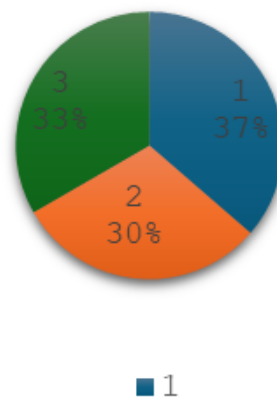
### Pregunta 6.

¿Cuánto gasta en el mantenimiento de su vehículo diariamente?

#### Codificación para la tabulación

1. 3
2. 2,50
3. 2,75

*Figura 2: Gasto en mantenimiento*



*Nota: Gráfica de los gastos de mantenimiento*

En la presente gráfica, representa el gasto diario de los encuestados, el cual nos manifiestan donde, el 37% de las personas encuestadas nos dicen que gastan 3 dólares diarios, el otro 33% representa que gastan 2,75 dólares diariamente y el 30% se manifiesta que gasta 2,50 diarios.

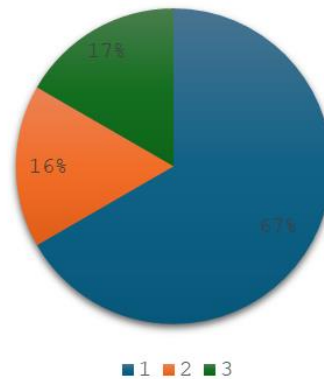
### Pregunta 7.

¿Cuánto gasta en el mantenimiento de su vehículo mensualmente?

#### Codificación para la tabulación

1. 20,00
2. 25,00
3. 23,00

**Figura 3:** *Gastos de mantenimiento*



*Nota:* Gastos mensuales de mantenimiento

El presente gráfico, nos muestra lo que los conductores, sobre o que gastan cada mes, donde el 62% dice que gastan 3.00, el otro 22% de los encuestado nos dicen que gasta 25,00 y 16% gasta 23,00 al mes.

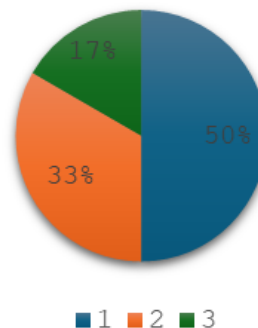
**Pregunta 7.**

**¿Cuánto gasta en el mantenimiento de su vehículo anualmente?**

**Codificación para la tabulación**

- 1. 120,00
- 2. 125,00
- 3. 130,00

**Figura 4:** *Gastos anuales*



*Nota:* Gastos anuales de mantenimiento

El gráfico representa los gastos anuales que los propietarios y conductores, donde el 50% de los encuestados manifiesta que gastan 120,00 dólares al año, el 33% nos dicen que gastan 125,00 anuales y el 17% invierten alrededor de 130,00 dólares.

## Factores técnicos

*Para la obtención de datos reales de la autonomía de los taxis eléctricos en la ciudad de Loja, se tomó en cuenta primeramente una entrevista realizada al sr. Wilian Ordoñez, propietario de un vehículo KIA SOUL EV, además de resaltar la importante información presenta por la revista ESPACIOS:*

Wilian Jaramillo (2019), es su artículo expone lo siguiente;

**Autonomía:** La autonomía real de la batería de los vehículos BYD E5 fue de 180 Km y no de 305 Km como lo ofertaba la empresa BYD, por lo que, para laborar 12 horas y recorrer 250 Km por día, fue necesario que el vehículo efectuó la carga domiciliaria de cinco horas durante la noche y de 25 minutos en una electrolinera instalada por la empresa BYD en la Av. Emiliano Ortega y Azuay, junto al Estadio Federativo Reina del Cisne. p. 27

Wilian Jaramillo (2019), expone lo siguiente “La autonomía real del vehículo KIA SOUL EV no fue de 212 Km como lo ofertó la empresa KIA, sino de 120 Km y en algunos casos menos, lo que obligó a los propietarios a efectuar diariamente dos recargas domiciliares de 5 horas para poder brindar servicio de taxi. Esto obligó a que se generen reclamos, inclusive mediante los medios de comunicación pública, que motivaron a que la empresa KIA cubra la garantía y emprenda en un proceso de reposición de las baterías, cuyo costo según los propietarios de los vehículos oscila alrededor de USD\$ 13000”. p. 27

Wilian Jaramillo (2019), “En la mayoría de los casos, la carga de la batería se efectuó cuando se encontraba al 20%, esto por recomendación del fabricante y cuidado del vehículo; adicional a esto, una limitación que presenta el taxi es que no puede salir a otra ciudad, debido a que aún no existen sitios públicos de carga rápida de vehículos en otras ciudades y carreteras del Ecuador”. p. 27

El sr. Wilian Ordoñez, me comentó a través de la entrevista que; la forma más recomendable de recargar el vehículo es a través de la carga lenta, es decir en cargadores domésticos.

**Recargas de batería:** En relación al coste de la energía eléctrica disponible para la recarga de la batería, la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), Jaramillo (2019) “definió la tarifa general de baja tensión con registrador de demanda horaria para vehículos eléctricos, a ser aplicado para la carga en los domicilios, así como, la tarifa general de alta tensión a ser aplicada en las electrolineras o cargadores rápidos “. p.27



## Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

---

En las residencias de los empleados, por lo general el coste se emplean a los empleadores eléctricos masculinos, que intervienen en la formidable demanda de mecanismos y unidades íntegros instalados en los aparcamientos.

Sin embargo, es fundamental resaltar acerca de lo que Jaramillo (2019), nos menciona acerca de la tarifa mensual;

“En cuestión de la tarifa de cada mes del consumo de energía eléctrica, promedio mensual de USD \$ 90 por consumo de electricidad en su domicilio, los mismos que habitualmente, efectuaron la recarga de la batería de los vehículos en el horario de 22:00 a 08:00, esto, con el objetivo de aprovechar los beneficios establecidos en el pliego tarifario de baja tensión para vehículos eléctricos, publicado en el anexo de la Resolución Nro. ARCONEL 5/18, de fecha. p. 27.

Por otro lado, se tomó en cuenta los siguientes parámetros:

- Un cargo por comercialización en USD/consumidor-mes, independiente del consumo de energía.
- Un cargo por demanda en USD/kW-mes, por cada kW de demanda mensual facturable, multiplicado por un factor de gestión de la demanda.
- Un cargo por energía en USD/kWh, en función de la energía consumida en el período de demanda de punta de 18h00 hasta las 22h00, de lunes a domingo.
- Un cargo por energía en USD/kWh, en función de la energía consumida en el período de demanda media de 08h00 hasta las 18h00, de lunes a viernes; equivalente al 80% del cargo en el periodo de punta.

Como bien se sabe, a lo largo del desarrollo del proyecto, se ha mencionado varios modos de carga, como los más importante; carga lenta es decir en casa y carga rápida o en la electrolinera.

La ubicación geográfica de la electrolinera en la cual se encuentra en Av. Emiliano Ortega y Azuay, es decir, es un modo de carga pública en la cual toma un menor tiempo que la carga en el domicilio.

**Figura 5:** Ubicación de la electrolinera de la ciudad de Loja



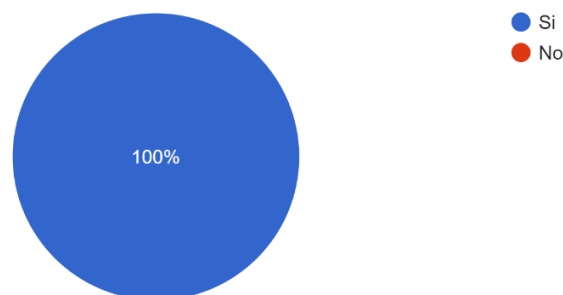
**Nota:** Ubicación de Google Maps de la electrolinera de la ciudad de Loja

Los presentes datos, fueron recopilados por parte del autor Wilson E. Jaramillo, presentado por la revista ESPACIOS, sin embargo en cuestión, de recargar la batería del vehículo los propietarios prefiriere hacerla con el tipo de carga lenta, en domicilio, haciendo frente a la carga rápida, basándome en pregunta 8 y 9 de la encuesta (Anexo 1) que se realizó a los propietarios y conductores de los taxis eléctricos de la ciudad de Loja, a continuación se presenta los resultados de la pregunta 9 y 10.

### **Pregunta 2.**

**¿Los costos de mantenimiento de un taxi eléctrico son más bajos que los de un taxi convencional?**

**Figura 6:** Diagrama de pastel de los costos de mantenimiento



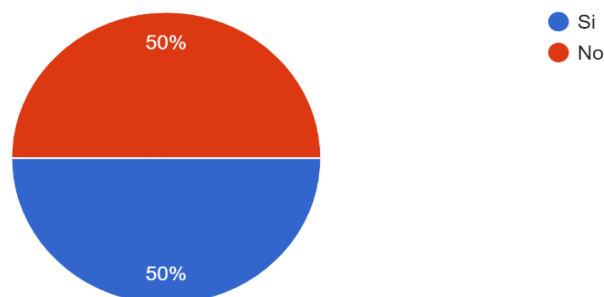
**Nota:** Diagrama de pastel representando los costos de mantenimiento de un VE.

Como se observa en el gráfico, de las personas encuestadas, todas están de acuerdo que los costos de mantenimiento de un vehículo eléctrico son más económicos que un vehículo convencional.

#### **Pregunta 4.**

**¿Ha notado usted una diferencia en los costos de mantenimiento entre el taxi eléctrico BYD y el taxi eléctrico KIA?**

*Figura 7: Diagrama de pastel de las diferencias de costos entre marca de V.E.*



*Nota: Diagrama de pastel representando la diferencia de costos.*

De los resultados obtenidos de las encuestas, puedo manifestar que, el 50% de los encuestados nos dice que si existe una diferencia entre los costos de mantenimiento de ambas marcas de los vehículos eléctricos y el otro 50% dice no hay ninguna diferencia.

#### **Factores ambientales**

En cuestión de los factores técnicos, se consideran los siguientes, tomados del artículo del autor Wilian Jaramillo (2019):

**Matriz energética nacional:** “Con respecto al consumo de energía, cada taxi eléctrico, en la práctica, consume 0.24 kWh por kilómetro recorrido, lo que genera un consumo anual por vehículo de 21600 kWh. Los 51 taxis consumen en promedio 1.1 GWh al año, que equivale al 1.5% de los 71.94 GWh de energía renovable, que según la Corporación Eléctrica del Ecuador “CELEC EP”, produce el parque Eólico Villonaco ubicado en la ciudad de Loja “. (Jaramillo, 2019).

En cuestión es importante resaltar que, el 50% de la energía mecánica transformada, se genera con la energía eólica que se produce a través de la CENTRAL EÓLICA VILLONACO DE LA CIUDAD DE LOJA, y el otro 50% se la obtiene gracias la empresa eléctrica.

## Emisiones de CO<sub>2</sub>

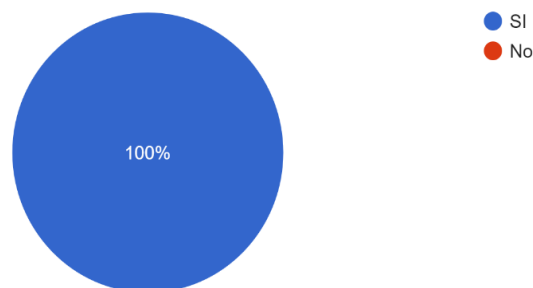
A nivel ambiental, según Jaramillo (2019), “el transporte eléctrico no emite gases de efecto invernadero en invierno, al igual que la electricidad proveniente de fuentes renovables, a diferencia de los taxis que funcionan con gasolina, que, según los fabricantes, emiten en promedio 150 P. de carbono. dióxido cada día Cada kilómetro es un viaje “. Debido al incremento de 50 nuevos cupones de taxi en la ciudad de Loja, el beneficio ambiental recae únicamente en 51 cupones, lo que corresponde a la sustitución de un auto de gasolina perteneciente a la cooperativa de taxis de Las Palmas, que por circunstancias legales. Municipio de Loja regresó al estado y fue trasladado a la Empresa en un auto eléctrico “ELECTRI LOJA ECOLOSUR S.A.”, logrando una disminución de 13.5 Toneladas de CO<sub>2</sub> al año”. p.27

Sin embargo, para la obtención de datos reales me base en la encuesta (Anexo 1), precisamente en la pregunta 1, ya que esta habla acerca del impacto ambiental a continuación los resultados:

### Pregunta 1.

**¿Cree usted que el conducir de un vehículo eléctrico ayuda a reducir la contaminación del medio ambiente?**

*Figura 8: Diagrama de pastel del cuidado del medio ambiente*



*Nota: Diagrama de pastel representando el aporte del cuidado del medio ambiente*

Según el gráfico presentado de la pregunta 1, los encuestados nos manifiesta que; en efecto el conducir un vehículo eléctrico ayuda al cuidado y prevención del medio ambiente, ya que el 100% de las personas nos dicen que sí.

Sin embargo, hay que considerar la entrevista al señor Wilian Ordoñez, como miembro de la compañía de taxis, que nos manifiesta que el conducir un vehículo eléctrico reduce la contaminación del medio ambiente hasta un 70% haciendo frente a un vehículo a gasolina, además de comentarme

## Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

---

que se dato lo obtuvo gracias a las capacitaciones que resive la compañía de taxis, además de su gran experiencia como conductor tanto de un vehículo convencional y un eléctrico.

### Factores sociales

Los factores sociales que se abordaron en el estudio son:

- Conocimiento sobre el vehículo eléctrico
- Concienciación ambiental
- Disposición del monto a pagar por un vehículo eléctrico tipo taxi nuevo

Por otro lado, me base en las entrevistas realizadas a los propietarios de los taxis, los cuales son los siguientes:

- El 50% de los entrevistados, nos manifiestan que la mayoría estuvo de acuerdo en abrir la compañía de taxis eléctricos, ya que es amigable con el medio ambiente.
- Nos manifestaron que; es de gran impacto ambiental, ya que se reduce la contaminación en un 70% en comparación con un vehículo convencional.
- Comentaron que la 90% de los pasajeros terminan satisfechos del excelente servicio que prestan, por ende, pagan la tarifa mínima de manera satisfactoria.
- Que el 50% que permite que el vehículo se cargue, es gracias a la CENTRAL EÓLICA VILLONACO DE LA CIUDAD DE LOJA, ya que la energía renovable se transforma en energía mecánica.
- Una desventaja que mencionaron tanto entrevistados como encuestados es; que no pueden encontrar repuestos, por ende, el vehículo se mantiene sin funcionamiento durante mucho tiempo.
- Otro de los puntos que mencionaron es acerca de las capacitaciones la compañía de taxis brinda a sus miembros.

Es importante resaltar que las interrogantes de la encuesta (Anexo 1) es decir, los encuestados se manifiestan acerca del impacto social que ha causado.

### Pregunta 5.

**¿Encuentra usted dificultades para conseguir repuestos y afecta significativamente los costos de mantenimiento de su taxi eléctrico?**

*Figura 9: Diagrama de pastel de los repuestos*



*Nota: Diagrama de pastel representa si afecta al vehículo la falta de repuestos*

De las personas encuestadas el 95% nos dice que tienen dificultades para conseguir los repuestos para los vehículos, por otro lado, el 5% de los encuestados se manifiestan que la casa en la cual fue comprado el carro si les abastece y les provee los repuestos.

#### **Pregunta 6.**

**¿Creen que existe disponibilidad de repuestos y afecta significamente los costos de mantenimiento de su taxi eléctrico?**

*Figura 10: Diagrama de pastel de los repuestos*



*Nota: Diagrama de pastel representando acerca de los repuestos*

Los resultados de la pregunta 5, nos dice el 75% de las personas encuestadas que están de acuerdo en que la falta de repuestos afecta al correcto mantenimiento del vehículo, el 15% de los encuestados nos dan a conocer que no está ni en acuerdo ni en desacuerdo, asimismo el 10% de las personas a las que se encuestó, están totalmente de acuerdo en que afecta en su totalidad al debido mantenimiento del vehículo.

### Pregunta 7.

¿Cree usted que la escasez de repuestos afecta la durabilidad de su taxi eléctrico?

Figura 11: Diagrama de pastel sobre la durabilidad del taxi



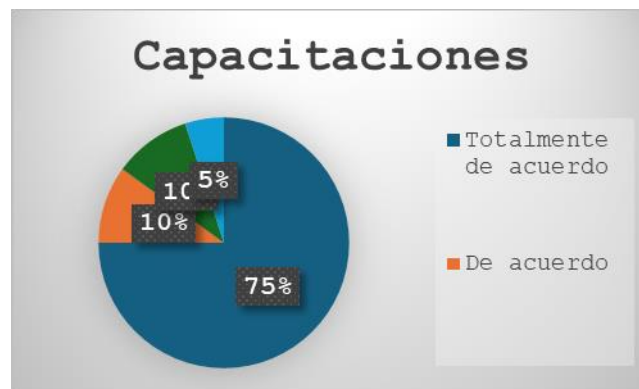
Nota: Diagrama de pastel sobre la durabilidad del taxi eléctrico.

Según el gráfico nos dice que el 86% de las encuestas manifiestan que la falta de repuestos si afecta a la durabilidad del vehículo y el otro 14% dice que no, ya que ellos si encuentran los repuestos en la casa en la que adquirieron el vehículo.

### Pregunta 15.

¿Considera usted que es importante capacitarse acerca del mantenimiento de un vehículo eléctrico?

Figura 12: Diagrama de pastel sobre capacitaciones



Nota: Diagrama de pastel representando a las capacitaciones

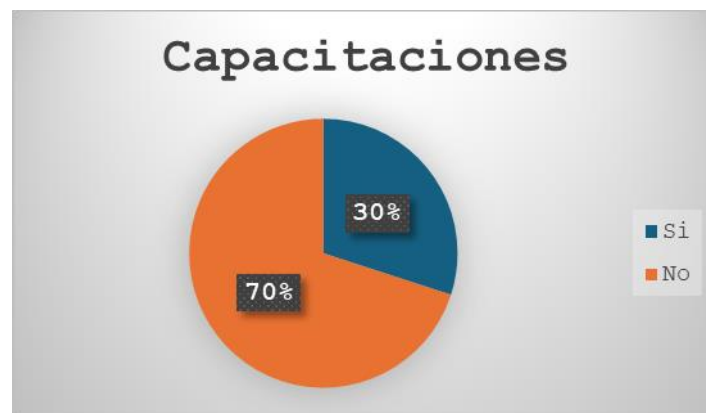
## Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

De los encuestados el 75% nos dice que están totalmente de acuerdo en que es importante las capacitaciones para el buen mantenimiento del vehículo, el 10% de las personas nos dan a conocer que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, el otro 10% nos manifiesta que están de acuerdo en que es importante capacitarse y el 5% dicen que están totalmente en desacuerdo.

### Pregunta 16.

**¿Ha recibido usted algún tipo de capacitación sobre el mantenimiento de su taxi eléctrico?**

*Figura 13: Diagrama de pastel sobre capacitación*



*Nota: Diagrama de pastel sobre las capacitaciones*

El 70% de las personas encuestadas nos dicen que no se han capacitado, y el 30% se manifiestan que si han recibido capacitaciones acerca de cómo se debe mantener el vehículo eléctrico.

### Discusiones

La utilización de automóviles eléctricos como transporte público o mejor dicho como taxi en la ciudad de Loja, es bastante viable según los factores analizados: económicos, ambientales, sociales y técnicos. Esto teniendo en cuenta principalmente la jornada de trabajo preferida por los conductores, la distancia diaria recorrida, los costos por consumo energético, los costos de mantenimiento y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Esto siempre que exista el apoyo del régimen central, y de los gobiernos locales principalmente para la adquisición de vehículos eléctricos nuevos, sin embargo, es importante mencionar y basándome en los resultados de las estrategias de investigación utilizadas, afirmo que la jornada de trabajo preferida, el número de horas de trabajo al día, el horario en el que se realizan el mayor número de carreras, las horas pico de demanda, según la



## Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

---

entrevista realizada, las horas de mayor movimiento son alrededor de las 06h00 a las 08h30, por la cual se manifiesta que; la energía eléctrica y los costos por consumo de electricidad con demanda horaria diferenciada son factores que están estrechamente ligados al mejor horario disponible para la carga de las baterías de los vehículos eléctricos. La velocidad promedio de conducción (29,14 km/h), el número promedio de personas transportadas por carrera (2 personas por carrera) y las condiciones geográficas de la ciudad, indican que el vehículo eléctrico tipo taxi deberá tener prestaciones similares a un vehículo tipo taxi con MCI sedán. Pero sobre todo deberá disponer de la potencia necesaria para movilizarse en un ciclo combinado, es decir, en ciudad y en carretera. Esta potencia dependerá en gran medida del motor (aprox. 100 HP; 141 Nm a 4200 rpm) y del tamaño de la batería (alrededor de 40 kWh del vehículo eléctrico. Esto además porque en ciertas zonas de la ciudad existen pendientes de hasta 70 %, donde el vehículo podrá transitar, pero con un mayor consumo de energía, lo que implica una disminución de la autonomía ofertada.

El empleo de vehículos eléctricos tipo taxi en la ciudad de Loja, vuelvo a recalcar es bastante favorable, en base a los factores analizados. Esto teniendo en cuenta principalmente la jornada de trabajo preferida por los conductores, la distancia diaria recorrida, los costos por consumo energético, los costos de mantenimiento y el incremento de emisiones de gases de efecto invernadero. Esto siempre que exista el apoyo del gobierno central y locales principalmente para la compra de vehículos eléctricos nuevos y de sus baterías. La jornada de trabajo preferida, el número de horas de trabajo al día, el horario en el que se realizan el mayor número de carreras, las horas pico de demanda de energía eléctrica y los costos por consumo de electricidad con demanda horaria diferenciada son factores que están estrechamente ligados al mejor horario disponible para la carga de las baterías de los vehículos eléctricos. La velocidad promedio de conducción (29,14 km/h), el número promedio de personas transportadas por carrera (2 personas por carrera) y las condiciones geográficas de la ciudad, indican que el vehículo eléctrico tipo taxi deberá tener prestaciones similares a un vehículo tipo taxi con MCI sedán. Pero sobre todo deberá disponer de la potencia necesaria para movilizarse en un ciclo combinado, es decir, en ciudad y en carretera. Esta potencia dependerá en gran medida del motor (aprox. 100 HP; 141 Nm a 4200 rpm) y del tamaño de la batería (alrededor de 40 kWh del vehículo eléctrico. Esto además porque en ciertas zonas de la ciudad existen pendientes de hasta 70 %, donde el vehículo podrá transitar, pero con un mayor consumo de energía, lo que implica una disminución de la autonomía ofertada completa al día. Sin embargo, pese a que la autonomía ofertada por los fabricantes se basa en diferentes protocolos de pruebas homologados, en general la autonomía real

## Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

---

suele ser inferior, incluso en el orden del 30 % menor. Entonces se debe elegir vehículos eléctricos que oferten autonomías a partir de los 260 km para que puedan operar normalmente con una carga completa durante un día en la zona urbana de la ciudad de Loja.

El costo de operación de un vehículo eléctrico dependerá básicamente del costo por consumo energético, es decir, del costo actual de electricidad. Pero a pesar de que se evidencia un gran ahorro económico en el consumo de electricidad con el precio actual versus el consumo de gasolina extra subsidiado, para que el vehículo eléctrico tipo taxi sea rentable y sostenible se debe implementar precios preferenciales de energía eléctrica para la carga de las baterías. Esto al menos durante los primeros años de operación.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> del parque automotor de taxis se reducirán (no emisión de aprox. 16 toneladas anuales de CO<sub>2</sub> /taxi). Pero para hacer un impacto importante en las emisiones totales del sector transporte se necesitaría la inserción masiva de vehículos eléctricos, lo cual bajo las condiciones actuales principalmente respecto a la red de distribución y de la demanda de energía eléctrica no sería apropiado. Por lo tanto, en base a experiencias similares, se sugiere que se empiece con la inserción de vehículos eléctricos tipo taxi en una cooperativa piloto, para luego considerar la inserción paulatina, por ejemplo, hasta cubrir que al menos un porcentaje del 5% de la flota de cada cooperativa de taxis urbanos sean vehículos eléctricos.

La carga de las baterías de los vehículos tipo taxi deberá realizarse con carga lenta en los hogares, de preferencia en los horarios de lunes a domingo desde las 22h00 hasta las 08h00 y los sábados y domingos desde las 08h00 hasta las 18h00, en los cuales se tiene el menor precio por consumo de electricidad; y con carga rápida en estaciones de carga estratégicamente ubicadas, tal como lo hacen en aquellas ciudades que han logrado la inserción de una gran cantidad de vehículos. Pero la carga rápida y de ser viable también las cargas ultras rápidas deberán ser consideradas no como una opción para reemplazar la carga lenta, sino más bien como una opción para largos trayectos.

Los costos totales son favorables para el vehículo eléctrico al recorrer grandes distancias debido al ahorro por consumo energético y siempre que no se tenga que cambiar la batería principal.

Un gran porcentaje de propietarios de vehículos tipo taxi desconoce sobre el vehículo eléctrico. Pero sin embargo son conscientes de la contaminación que generan sus vehículos, con MCI por lo que están dispuestos apoyar iniciativas que permitan disminuir la contaminación generada por la emisión de GEI y que además permitan el desarrollo del sector.

Si bien se proponen varias estrategias que pueden cautivar la atención de los propietarios tipo taxi, para lograr la inserción de vehículos 100 % eléctricos en este sector, se requiere del soporte tanto del gobierno central como de los municipios. Donde el marco legal jugará un papel decisivo.

## Conclusiones

Al concluir la investigación, puedo concluir de la siguiente forma,

- Los taxis eléctricos generalmente tienen menores costos de mantenimiento en comparación con los vehículos de combustión interna. Esto se debe a la menor cantidad de piezas móviles y la ausencia de componentes como el motor de combustión, el sistema de escape y el sistema de transmisión, que requieren mantenimiento frecuente en los vehículos tradicionales, causando un gran impacto en los costos de mantenimiento, así mismo los costos de mantenimiento reducidos incluyen menos cambios de aceite, menos desgaste en los frenos debido a la frenada regenerativa y menor necesidad de reparaciones mecánicas.
- La inversión inicial en taxis eléctricos puede ser mayor, los beneficios económicos a largo plazo son significativos debido a los menores costos de operación y mantenimiento, en particular, para reducir los costos de combustible, por otro lado, factores como la demanda de servicios de taxi, la autonomía de los vehículos eléctricos y la disponibilidad de infraestructura de carga para ser evaluados adecuadamente pueden ser generalmente más baratos que la gasolina o el diésel.
- La implementación exitosa de taxis eléctricos requiere una infraestructura de carga adecuada. Esto incluye estaciones de carga rápida y puntos de carga accesibles en toda la ciudad. El plan debe incluir la ubicación de la estación avanzada y la capacidad de la red eléctrica para satisfacer la demanda adicional. La zona de taxis eléctricos de la ciudad de Loja es un claro ejemplo de su respeto al medio ambiente, ya que fue diseñada con energías renovables y electricidad, reduce la contaminación hasta en un 70%, es decir, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la salud urbana, resaltando que es sumamente importante en zonas urbanas altamente pobladas, donde el smog o el aire contaminado es un grave problema en la actualidad, por ende, la elaboración de este proyecto analítico e investigativo, tiene la finalidad de concientizar a la población a buscar información acerca de cómo reducir la

contaminación, así mismo, hacer uso del servicio de taxis eléctricos, es decir, eso eco amigables.

## Recomendaciones

Finalmente, como recomendaciones del trabajo de investigación, son las siguientes:

- Los taxis eléctricos ofrecen costos de mantenimiento significativamente más bajos en comparación con los vehículos de combustión interna. Esto se debe a la menor cantidad de piezas móviles y la ausencia de componentes como el motor de combustión, el sistema de escape y la transmisión, que suelen requerir un mantenimiento constante en los vehículos tradicionales. Además, los vehículos eléctricos reducen la necesidad de cambios de aceite, disminuyen el desgaste de los frenos gracias a la frenada regenerativa y demandan menos reparaciones mecánicas en general.
- Aunque la inversión inicial en taxis eléctricos puede ser más alta, los beneficios económicos a largo plazo son notables gracias a los menores costos de operación y mantenimiento, especialmente en lo que respecta al ahorro en combustible. Sin embargo, es crucial considerar factores como la demanda de servicios de taxi, la autonomía de los vehículos eléctricos y la disponibilidad de infraestructura de carga, ya que estos elementos influyen en la viabilidad y rentabilidad de la inversión.
- Para que los taxis eléctricos sean implementados con éxito, es esencial contar con una infraestructura de carga bien planificada, que incluya estaciones de carga rápida y puntos accesibles en toda la ciudad. Es fundamental considerar la ubicación estratégica de estas estaciones y asegurar que la red eléctrica pueda manejar la demanda adicional. El ejemplo de la zona de taxis eléctricos en Loja destaca cómo una planificación con energías renovables puede reducir la contaminación hasta en un 70%, mejorando la calidad del aire y la salud urbana. En ciudades con alta densidad de población, donde el smog es un problema grave, es crucial concienciar a la población sobre la importancia de reducir la contaminación. Promover el uso de taxis eléctricos es un paso clave hacia un futuro más eco amigable.

## Referencias

1. (s.f.). Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n18/19401827.html>

2. Editorial Etecé. (2023). Obtenido de Costo: <https://concepto.de/costo/>
3. BYD. (2020). Obtenido de MIRA LA ENTREGA DE LA PRIMERA FLOTA DE TAXIS ELÉCTRICOS BYD EN LOJA: <https://bydelectrico.com/ec/category/e5/>
4. Castillo, E. (2019). INGENIEROS TOP. Obtenido de ¿Qué es un vehículo eléctrico y cómo funciona?: <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/6062/retrieve>
5. David Idrovo, Loyza Cristhian. (2019). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15082/1/UPS-CT007441.pdf>
6. Diaz, Y. (2019). Loja con honestidad te reconstruiremos. Obtenido de La primera electrolinería del país se ubica en Loja: <https://www.loja.gob.ec/noticia/2017-09/la-primera-electrolinera-del-pais-se-ubica-en-loja>
7. DISTRIVEHIC S.A. (2023). CHERY. Obtenido de Conoce la increíble historia de los autos eléctricos: <https://blog.chery.com.ec/conoce-la-increible-historia-de-los-autos-electricos>
8. ELECTROMOVILIDAD. (2023). Historia del vehículo eléctrico. Obtenido de <http://electromovilidad.net/historia-del-vehiculo-electrico/>
9. Enel SA ESP. (2022). Historia del carro eléctrico: conoce los datos más curiosos sobre este hecho. Obtenido de <https://www.enelx.com/co/es/historias/historia-del-carro-electrico>
10. Fagor Electrónica. (2023). Estaciones de Carga para Coches Eléctricos. Obtenido de <https://www.fagorsmartdata.com/la/blog/estaciones-de-carga-para-coches-electricos/>
11. Hurtado, S. (2020). Auto Corp. Obtenido de ¿Cómo realizar un correcto dimensionamiento de la flota vehicular operativa de una empresa?: <https://www.autocorp.com.ar/blog/gestion-de-flotas/como-realizar-un-correcto-dimensionamiento-de-la-flota-vehicular-operativa-de-una-empresa/#:~:text=El%20dimensionamiento%20de%20una%20flota,de%20manera%20efectiva%20y%20eficiente.>
12. Jaramillo, W. E. (2019). Taxis eléctricos en la ciudad de Loja - Ecuador. ESPACIOS, pág. 27. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n18/19401827.html>
13. KIA. (2021). Obtenido de ¿Los autos eléctricos necesitan mantenimiento?: <https://www.kia.com/cr/discover-kia/ask/do-electric-cars-need-maintenance.html>
14. Lug Energy. (2023). Obtenido de <https://www.lugenergy.com/modos-de-recarga-vehiculos-electricos/>

Análisis del dimensionamiento y costos de mantenimiento de vehículos eléctricos de taxis de la ciudad de Loja

---

15. Ministerio de Energías y Minas del Ecuador. (2018). EL NUEVO ECUADOR. Obtenido de CENTRAL EÓLICA “VILLONACO”: <https://www.recursosyenergia.gob.ec/central-eolica-villonaco/>
16. Moraes, G. (2024). Obtenido de <https://www.blog.auvo.com/latam/que-son-costos-de-mantenimiento>
17. Murias, D. (2024). Motor Pasión. Obtenido de ¿Qué autonomía tiene realmente un coche eléctrico y de qué depende?: <https://www.motorpasion.com/coches-electricos/autonomia-coche-electrico>
18. Rosales, A. (2021). Obtenido de La Importancia de la Carga para Vehículos Eléctricos: <https://i3ingenieria.es/importancia-de-la-carga-para-vehiculos-electricos/>
19. Sanz, I. (2020). Análisi de la evolución y el impacto de los vehículos eléctricos en la economía europea. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/6062/retrieve>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).