



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

8%



Overall Similarity

Date: ene 29, 2024

Matches: 466 / 5781 words

Sources: 28

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

Verify Report:

Scan this QR Code



INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO CARRERA DE
TECNOLOGIA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ TEMA: Estudio de la autonomía del
vehículo eléctrico Kia Soul EV 2016 en la modalidad de vehículo particular en el
DMQ PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO
SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ Carlos David Quimbita Pumasunta Diego
Alexis Gualotuña Silva Asesor: Lic. Christian Daniel Vazco Silva QUITO, Agosto de
2023.

© Instituto Superior Universitario Central Técnico (2023). Reservados todos los
derechos de reproducción

DECLARACIÓN Yo, Carlos David Quimbita Pumasunta junto a mi compañero Diego
Alexis Gualotuña Silva declaramos que el trabajo presentado fue descrito por nuestra
autoría; y no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional;
además que las investigaciones referentes han sido tomadas con el único fin de
complementar la investigación con argumentos y criterios técnicos; las referencias
bibliográficas se incluyen en este mismo documento. Así pues, el Instituto Superior
Universitario Central Técnico puede hacer uso de los derechos correspondientes a este
trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por
la normativa institucional
vigente.

Carlos David Quimbita Pumasunta Diego
Alexis Gualotuña Silva

CERTIFICACIÓN Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Lcdo.
Christian Vazco, bajo mi
supervisión.

_____ Christian Daniel Vazco Silva. TUTOR

DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO Yo Carlos David Quimbíta Pumasunta, quiero expresar mi más sincero agradecimiento en primer lugar a Dios, por permitirme llegar hasta esta instancia, a mis padres Carlos Oswando Quimbíta Guaita y Nancy Beatriz Pumasunta Endara por el sacrificio y dedicación que me brindan económica y moralmente, además de confiar en mí y apoyarme para que todos mis sueños hoy sean una realidad al alcanzar un logro más en mi vida. Quiero Agradecer a mi novia quien supo apoyarme en todo este proceso sus consejos y todo el apoyo que me brinda, y como no a mi querido instituto Superior Universitario Central Técnico que me abrió las puertas y hoy me permiten ser el profesional que tanto he anhelado, a mis queridos docentes que con sus conocimientos me apoyaron a formarme profesionalmente. Este reconocimiento es para todas esas personas, entidades, familiares, amigos que confiaron en mí ya que gracias también a ustedes he logrado culminar mis estudios Superiores. Carlos David Quimbíta Pumasunta

Yo, Diego Alexis Gualotuña, dedico este proyecto investigativo **25 lo dedico a toda mi familia** en especial a mis padres, Anibal Gualotuña & Laura Silva, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional, que con su ejemplo me enseñaron la perseverancia y constancia para alcanzar cada uno de los objetivos que me proponga. Dedico este y cada uno mis logros a Dios, mi pilar fundamental de formación y sabiduría, quien con su fortaleza supo guiarme por el camino para continuar constantemente esforzándome en **11 seguir adelante y no** sucumbir en los problemas que se presentaban. Diego Alexis Gualotuña Silva

DEDICATORIA Yo Carlos David Quimbíta Pumasunta, dedico a mis dedico a mis Padres Oswaldo Quimbíta y Nancy Pumasunta, que estuvieron en todo momento apoyándome y guiándome **por el buen camino** aconsejándome para poder cumplir mis metas. A mi novia Camila Mendoza por ser el motivo de vida, lucha y perseverancia, por ser la persona quien me inspira todos los días a seguir triunfando. A mi querido amigo, Diego Alexis Gualotuña

Silva por ser parte de esta investigación, por apoyarme todo el tiempo y contar con su apoyo para poder finalizar nuestro artículo. Además, este triunfo se lo dedico a mis abuelitos que hoy ya no pudieron ¹⁹ estar a mi lado, pero siempre me apoyaron esto es para ti mi querido abuelo, Jorge Pumasunta que hasta el último momento me pediste que termine mis estudios, y a mi abuelita Esther Guaita por siempre criarme con tanto amor y por siempre llevarme por el buen camino para ustedes que son mi guía, mi luz, este logro se los dedico a ustedes mis abuelitos queridos. Carlos David Quimbíta Pumasunta. El presente artículo científico está dedicada Dios, ya que gracias a él e logrado concluir mi carrera, a mis padres, ¹² porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mis hermanos y sobrinos por sus palabras y su compañía, a mi sobrina Vanessa y Tatiana aunque no esté físicamente con ⁷ nosotros se desde el cielo siempre me cuida y me guía para que todo salga bien, a mi abuelita Julieta por sus palabras y su confianza por su amor y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mis amigos, compañeros, y todas ²⁰ aquellas personas que de una u otra manera a contribuido para el logro de mis objetivos. Diego Alexis Gualotuña Silva

Study of the range of the 2016 Kia Soul EV electric vehicle in the private vehicle mode in the DMQ. Estudio de la autonomía del vehículo eléctrico Kia Soul EV 2016 en la modalidad de vehículo particular en el DMQ. Carlos Quimbíta Pumasunta 1 Diego

Gualotuña Silva 2 Lic. Christian Vazco Silva³ 1Instituto ¹⁰ Superior Universitario Central Técnico, Quito, Ecuador E-mail: cquimbíta@istct.edu.ec 2Instituto Superior Universitario Central Técnico, Quito, Ecuador E-mail: dgualotunas@istct.edu.ec 3Instituto Superior Universitario Central Técnico, Quito, Ecuador E-mail:

cvazco@istct.edu.ec

1. RESUMEN La

presente investigación está orientada a estudiar ⁵ la autonomía real del vehículo eléctrico Kia Soul EV, que dispone de una batería a base Ion Litio, considerando

diferentes rutas que son dispuestas a factores topográficos comunes de la localidad, así

obteniendo el comportamiento de ciertas condiciones de funcionamiento que influyen en el estudio de la misma, esto con el fin de obtener datos reales y poder saber que tan viable es un vehículo eléctrico de 214 kilómetros frente a la disposición topográfica de la ciudad de Quito. En el estudio de esta investigación se utilizó el scanner LAUNCH, el cual muestra la información real de las variables a estudiar. Con la investigación se obtuvo valores en el comportamiento de las celdas mientras se descarga la batería, procurando iniciar en un 100% de SOC, en diferentes modos contaba con un voltaje mayor de 3,65 V y a medida que se descarga, en el 25% las celdas llegan a tener entre 3,40 V a 3,90V, además de que al someter a varios cambios de descarga la temperatura aumenta de 22°C a 26°C lo cual sería su punto máximo, inmediatamente se enciende el electroventilador debido al esfuerzo que es sometido. Palabras clave. — Autonomía, batería, celdas, condiciones, rutas de conducción. 2. ABSTRACT The present research is aimed at studying the real autonomy of the Kia Soul EV electric vehicle, which has a Lithium Ion-based battery, considering different routes that are arranged under common topographic conditions of the locality, thus obtaining the behavior of certain operating conditions. . that influence its study, this in order to obtain real data and be able to know how viable a 214-kilometer electric car is compared to the topographical layout of the city of Quito. In the study of this research, the LAUNCH scanner was used, which shows the real information of the variables to be studied. With the investigation, values were obtained in the behavior of the cells while the battery

is discharged, trying to start at 100% SOC, in different modes it had a voltage greater than 3.65 V and as it discharges, at 25% The cells reach between 3.40 V to 3.90 V, in addition to the fact that when subjected to several discharge changes the temperature increases from 22°C to 26°C which would be its maximum point, the electric fan immediately turns on due to the effort that is submitted. Keywords— Range, battery, cells, conditions, driving routes. 3. INTRODUCCIÓN 21 A lo largo de la historia se han ido presentando varios sistemas de conservación de energía uno de ellos la batería, el cual le han servido para

almacenar y liberar energía para hacer funcionar algún equipo eléctrico, en nuestro caso para mover un vehículo y varios circuitos de este. El vehículo eléctrico usa la energía química acumulada **6 en las baterías recargables** este se propulsa con la fuerza que produce un motor suministrado por energía eléctrica estos motores se pueden instalar en un sistema eléctrico para poder recargar las baterías mientras este detenido. Estos **8** motores presentan varias ventajas frente a los de combustión, iniciando por un menor tamaño, y una mayor sencillez de conducción. El uso de estos motores aporta ventajas **26 desde el punto de vista** del medio ambiente, ya que permite disminuir el nivel de emisiones de CO₂ a la atmósfera. (S. T. Automotrices, El vehículo Eléctrico, 2011.) Por lo tanto, los vehículos eléctricos son respetuosos con el medio ambiente por no necesitar combustible y no emitir gases de escape". (Kía, 2015) 3.1. Baterías de Ion Litio Por mucho tiempo su primera opción ha sido las baterías de plomo ácido combinadas con sistemas de UPS para ofrecer un breve periodo de tiempo de respaldo. Muchos de los usuarios han sido testigos de los inconvenientes que provocó este almacenador en un momento u otro. Por lo que han visto la necesidad de buscar otras alternativas entre ellos apareció **4 las baterías de ion litio** (Vertiv, 2017). El tema de la investigación es un análisis del comportamiento de la autonomía en condiciones reales en el vehículo eléctrico durante el proceso de carga SOC (State of charge) en su significado al español "estado de carga". En una batería pierde su eficiencia y eficacia durante varias cargas y también descargas la cual se da por uso del vehículo y los consumidores de todo el automóvil (Electro movilidad, 2018) La eficiencia energética en los VE es aproximadamente 3 veces superior a la eficiencia de los motores de combustión, debido a que estos no consumen energía cuando se encuentran sin movimiento y el vehículo se encuentre encendido, **6 a diferencia de los vehículos de combustión interna que** así estén sin movimiento continúan funcionando, estando en ralentí lo que provoca un consumo de recursos y así disminuye su eficiencia energética. (Valera, 2011) Las baterías de Ion-litio no son más que almacenadores de voltaje, en la cual dispone de diferentes celdas que están conectadas en serie **4 con el fin de poder** aumentar su voltaje, además de tener una mejor facilidad

de mantenimiento o reparación de solamente una sola celda, en muchos casos diagnosticar la falla de estos se puede hacer fácilmente con instrumentos de medición de voltaje y medirlo en cada conjunto. Cuando se requiere estudiar a la batería, es necesario

conocer de algunos parámetros como es su voltaje e intensidad en diferentes situaciones, es decir que es lo que pasa con la corriente cuando se somete a descarga extrema, consumo medio, bajo y carga, además esto se puede influenciar de ²² la temperatura a la que puede llegar a tener estas celdas. Mientras las baterías van cambiando de estructura, la capacidad, el sistema de confort y seguridad no se ha quedado atrás, es por eso por lo que se han implementado un sistema en donde podamos tener un control y así donde aparece el sistema SOC, la cual ¹ conocer el estado de carga del vehículo es algo muy importante ya que vamos a poder tener en conocimiento alguna avería o descarga del mismo y tener la ventaja de resolver antes de algún daño mayor

3.2. Características de la batería HV Las baterías de Ion-Litio poseen algunas cualidades que varían ⁴ según el tipo de manejo y estado del acumulador.

3.2.1. Tensión Es la diferencia de potencia eléctrica ¹⁷ entre el ánodo y el cátodo, cabe señalar que el voltaje nominal no es el mismo, es el voltaje de referencia al que se debe conectar una batería; voltaje real, que es el valor obtenido al medir ¹ la batería con un dispositivo de medición en los terminales; y el voltaje de carga es el voltaje suministrado a la batería para reponer su carga. (Ros &

Doblado, 2017) 3.2.2. Capacidad Es el valor del amperaje que se puede suministrar a la carga eléctrica multiplicado ¹⁹ por el tiempo que se puede suministrar. (Ros & Doblado,

2017) 3.2.3. Intensidad máxima Este es el amperaje máximo que la batería puede suministrar, si excede este valor, la batería está defectuosa. (Ros & Doblado, 2017)

3.2.4. ¹ Estado de carga (SOC) En los autos de tipo híbridos y eléctricos, cuando el estado de carga SOC de la batería de alta tensión, se debe tener en consideración su funcionamiento en el sistema. Estos niveles (SOC), se ven expresados ² como un porcentaje del valor total de la capacidad que puede almacenar las baterías, podemos

asimilar al tanque de combustible de un auto, cuando ya se encuentra en $\frac{1}{4}$ lleno, vamos a

decir que valdría un 25% de SOC en la batería HV. Entonces cuando esté totalmente lleno sería un 100%, pero de forma teórica ya que en un vehículo real llega a un 80% y se baja a un 30% de sus límites. (Palacios, 2015) 3.3. Configuración ²³ de las baterías

HV Las baterías utilizadas en los vehículos son **de alta tensión** sin embargo no suele ser una única batería, sino que se suele encontrar diferentes módulos conectados entre sí. Esto suele ir en un solo conjunto que se llama “paquete” o “pack”. Las baterías son conectadas entre varias celdas para alcanzar el voltaje deseado. Además, para realizar conexiones ²⁷ **en serie, paralelo y mixto** se deben utilizar celdas que tengan los mismos valores de voltaje, amperaje y modelo debido a que en el caso que se conecte una celda más débil se pueden ocasionar problemas en el funcionamiento. (Ros & Doblado, 2017)

3.4. Conexión en serie Su conexión está formada desde un polo

positivo de la primera celda al polo negativo de la siguiente celda, y así sucesivamente. Los terminales en cada extremo seguirán siendo los polos del sistema conectados en la batería. Por ende, estas conexiones irán sumando su voltaje, así como vemos en la figura 2. (Ros & Doblado, 2017) 3.5. Autonomía Se refiere a como ²² **la Capacidad de un**

vehículo cualquiera para recorrer un espacio determinado sin necesidad de reponer su carga. (Eléctrico) ²⁴ **Para determinar la autonomía** o el consumo **de un vehículo eléctrico**, es importante indicar en las condiciones o en que ciclo de homologación fue medido, dependiendo de las diferentes partes del mundo existen diferentes ciclos de homologación para determinar el consumo y la autonomía que arrojan los vehículos eléctricos. El fabricante de un vehículo eléctrico entrega ³ **el dato de autonomía**, este dato se **refiere a los ciclos de homologación de** pertenencia al **mercado en el que se pondrá a la venta. Los más habituales** son el ciclo **NEDC y el EPA**. (Rocano Y, 2018) 3.6. Condiciones de

conducción Estas condiciones dependen del perfil de la carretera o de la situación del tráfico, esta batería HV está sujeta a una carga que puede ser un uso de energía o recuperación de esta (Nuelle, 2022) 3.6.1. Cuesta arriba Cuando el par de torsión es mayor necesitará más ¹ **energía de la batería** del HV y más rápido se descarga. Además

de mover ¹⁶ el vehículo a la velocidad solicitada por el conductor, ¹⁶ el tren de transmisión

también tiene que superar la fuerza de la gravedad que actúa hacia abajo de la

colina. Ilustración 11: Vehículo en condición cuesta arriba. Fuente: (Kia, s.f.) Nota:

El vehículo se encuentra en una pendiente y necesita energía. 3.6.2. Terreno plano Es cuando el terreno se encuentra nivelado y hay torque para mover el vehículo Figura 4.

También al presionar el acelerador hacia abajo, también es posible poner la carga máxima en la batería del HV cuando se conduce en terreno nivelado. Ilustración 22: Vehículo

en condición terreno plano. Fuente: (Kia, s.f.) Nota: El vehículo se encuentra en un terreno plano y está acelerando.

3.6.3. Modo Planeo No existe algún esfuerzo, es decir, ¹⁶ el tren de transmisión no

carga la batería de alto voltaje. Ilustración 33: Vehículo en condición modo planeo.

Fuente: Propio. Nota: El vehículo se encuentra en un terreno plano y no está

acelerando. 3.6.4. Cuesta Abajo Cuando el vehículo va cuesta abajo y no acelera Figura 6, pero existe un grado de regeneración que depende del diseño del tren de

transmisión. Ilustración 44: Vehículo en condición cuesta abajo. Fuente: Propio. Nota:

Se dirige cuesta abajo, pero sin pisar el acelerador. 3.6.5. Frenado eléctrico Se conduce cuesta abajo y va frenando, lo cual conduce la regeneración de energía a la batería como vemos en la Figura 5. Ilustración 55: Vehículo en condición cuesta abajo. Fuente:

Propio Nota: Se encuentra en una pendiente y al mismo momento disminuye la velocidad

con el freno regenerativo. 3.7. Criterios ¹⁴ para la selección de rutas Las consideraciones

que se toman para la selección de rutas en la ciudad de Quito son determinadas de

acuerdo con criterios de movilidad. Tomando en cuenta que las rutas deben de cubrir

diferentes zonas de la ciudad de Quito con parámetros establecidos para la definición de

rutas, el Vehículo Eléctrico se ve afectado por diferentes variables que intervienen en el

consumo de su autonomía, tales como: modos de conducción, factores climáticos,

posición geográfica, velocidad máxima permitida, tipos de calzada y vías de recorrido,

porcentaje de inclinación (pendiente) y congestión vehicular. Se define las variables de

naturaleza perspectiva que determinan el comportamiento del vehículo en relación con la autonomía. Una vez definidos los parámetros se procederá a la selección de

rutas y con ello a la realización de pruebas experimentales para así lograr determinar

5

la autonomía real del vehículo eléctrico en la ciudad de Quito 4. MATERIALES Y

MÉTODOS 4.1. Métodos 11 Para la realización de la investigación se utilizó de los

siguientes métodos de investigación: Análisis Experimental: Fue utilizado para el estudio de campo, es decir durante las pruebas realizadas y por ende la toma de datos

recolectados, de los equipos de medición. Investigación Explicativa: Este método se utilizó al momento de la comparación y análisis de los datos recolectados, en la cual consistía en

relacionar 1 el estado de carga con sus diferentes comportamientos en las celdas de la batería y de esto poder dar una explicación de los hechos. Investigación Descriptiva: Se

utilizó para la demostración de resultados, los datos recopilados de las pruebas y mediciones se tabulan de manera gráfica para mostrar la curva del comportamiento de los parámetros de pruebas en distintas condiciones. 4.2. Materiales En la presente

investigación se empleó el equipo X-341 Pro (Marca) (Scanner Automotriz), con el cual

obtuvimos valores de los diferentes factores que se evaluaron en cada ciclo o ruta de conducción, dichas pruebas se realizaron en el 13 vehículo eléctrico Kia Soul EV del año

2016. Además de ordenadores electrónicos los cuales permiten analizar los valores

obtenidos, electrolineras o estaciones de carga de vehículos eléctricos, GPS. Para la toma de datos se utilizan diferentes modos de conducción los cuales se pondrán a prueba

obteniendo datos reales de cada ruta permitiendo evaluar los resultados por medio de

tabulación. 5. RESULTADOS Los resultados obtenidos 11 por medio de la ruta que se

estableció, como punto de partida desde el Terminal Terrestre QuitumbeTerminal

Terrestre Ofelia VS Terminal Terrestre Quitumbe-Terminal Terrestre Carcelén. Ruta 1

Terminal Terrestre Quitumbe-Terminal Terrestre Ofelia Tabla1 Distancia aproximada en el

recorrido Fuente: Propia Las pruebas realizadas analizan el consumo de autonomía al

someter al KIA Soul EV en diferentes condiciones de trabajo, tomando en cuenta factores

como la congestión vehicular, velocidad permitida, pendientes, tiempo de conducción, entre otros. Todos estos puntos serán evaluados en tres etapas, al tener accionado el aire acondicionado, la calefacción y al viajar sin ningún sistema de confort encendido. Lugar de Partida Terminal Terrestre Quitumbe Destino Final 15 Terminal Terrestre La Ofelia Distancia recorrida 26 km Tiempo de recorrido 51 min Velocidad permitida 50-90 km/h

Ilustración 16: Ruta 1 Terminal Terrestre Quitumbe – Terminal Terrestre Ofelia Fuente: (Google, s.f.) Ruta 2. Terminal Terrestre Quitumbe – Terminal Terrestre Carcelén Tabla 2 Distancia aproximada en el recorrido Fuente: Propia Las pruebas realizadas analizan el consumo de autonomía al someter al KIA Soul EV en diferentes condiciones de trabajo, tomando en cuenta factores como la congestión vehicular, kilometraje por hora recorrido, pendientes, tiempo de conducción, entre otros. Ilustración 27: Ruta 2. Terminal Terrestre Quitumbe – Terminal Terrestre Carcelén Fuente: (Google, s.f.) Se ha tomado en cuenta algunos parámetros en que se emplearon las pruebas de ruta, en la Tabla 2 podemos observar, los parámetros en cada ruta de prueba. Lugar de Partida Terminal Terrestre Quitumbe Destino Final Terminal Terrestre Carcelén Distancia recorrida 45 km Tiempo de recorrido 54 min Velocidad permitida 50-90 km/h

Tabla 3 Parámetros de prueba PARÁMETROS DE PRUEBA UNIDAD Corriente CC de la batería 1 SOC (estado de carga) Corriente de carga acumulativa Corriente de descarga acumulativa Fuerza de carga acumulativa Fuerza de descarga acumulativa Temperatura de admisión de batería Temperatura máxima de la batería Temperatura mínima de la batería Temperatura del módulo 1 de la batería Temperatura del módulo 2 de la batería Temperatura del módulo 3 de la batería Temperatura del módulo 4 de la batería Temperatura del módulo 5 de la batería Temperatura del módulo 6 de la batería Temperatura del módulo 7 de la batería Temperatura del módulo 8 de la batería Tensión CC de la batería Tiempo de funcionamiento acumulativo Velocidad del motor de tracción Estado de Carga Amperaje(A) Porcentaje (%) Amperio hora (Ah) Amperio hora (Ah)

Kilowatts hora (kwh) Kilowatts hora (kwh) °C °C °C °C °C °C °C °C °C °C Voltios (V) Segundos (S) Revoluciones por minuto (RPM) Porcentaje (%) Fuente: Propia Ruta 1. Terminal Terrestre Quitumbe – Terminal Terrestre Carcelén Prueba 1.1. Corriente CC de la batería / 1 SOC (estado de carga) En la Ilustración 1, se muestra que la corriente CC de la batería oscila entre los 25 A hasta los 150 A lo cual muestra una caída de tensión instantánea ya que el rango debe ser entre 100 A hasta los 150 A haciendo el que el vehículo requiera más esfuerzo y se consuma más rápido la batería, esto dentro de una velocidad permitida en los rangos establecidos de 50 km/h y 90 km/h, correspondiente a vía rápida y vía urbana en cada tramo permitida. Ilustración 1 Corriente CC de la batería/SOC Fuente: Propia Prueba 1.2. Corriente de carga acumulativa (Ah) / Corriente de descarga acumulativa (Ah) / Fuerza de carga acumulativa (kwh) / Fuerza de descarga acumulativa (kwh) En la Ilustración 2, muestra la cantidad de amperios existente en la batería mientras desciende una pendiente utilizando el freno regenerativo, a una velocidad aproximada de 50 km/h, se observa que su fuerza de carga es de 7115.20 kWh generando una corriente de carga acumulativa de 19527.40 Ah, esto nos ayuda a generar la suficiente energía para cargar al vehículo según los valores de fabrica ya establecidos. Ilustración 2 Corriente de carga acumulativa (Ah) / Corriente de descarga acumulativa (Ah) /

Fuerza de carga acumulativa (kwh) / Fuerza de descarga acumulativa (kwh) Fuente: Propia Prueba 1.3. Temperatura de admisión de batería / Temperatura máxima de la batería / Temperatura mínima 2 de la batería En la Ilustración 3, se puede observar la temperatura max y mín, esto para observar el estado de la admisión de temperatura. Tiene la finalidad de mostrarnos si existe algún cambio brusco al exponer al clima del distrito metropolitano de Quito, así como la temperatura de Quitumbe y a la temperatura de Carcelén ya que es parte del mismo distrito teniendo 17 en cuenta que el manual nos habla acerca de exponer a cambio de clima bruscos, en esta prueba pudimos notar que la temperatura siempre oscila entre los 25 a 28 grados, siendo así una temperatura normal

siendo así una prueba con resultados positivos, ya que gradualmente la batería de Iones-Litio tendrá mayor años de durabilidad Ilustración 3 Prueba de Temperatura de admisión de batería / Temperatura máxima de la batería / Temperatura mínima de la

batería Fuente: Propia Prueba 1.4. Temperatura del módulo 1 de la batería /

Temperatura del módulo 2 de la batería / Temperatura del módulo 3 de la batería /

Temperatura del módulo 4 **2 de la batería** En la Ilustración 4, se realizó una prueba de temperatura hacia los módulos 1, 2, 3, 4 observando cómo están trabajando los sensores de temperatura dentro de los módulos, teniendo como relación **3 que la temperatura de los** módulos tiene que ser de 15 a 30 °C. hay que entender que estas pruebas son realizadas con la finalidad de mostrar la importancia que tiene la temperatura de los módulos frente a **2 la descarga de la batería de** Ion-Litio, Este rango de temperatura es muy importante para garantizar que la batería funcione bien y dure mucho tiempo.

Ilustración 4 Prueba de Temperatura del módulo 1 de la batería / Temperatura del módulo 2 de la batería / Temperatura del módulo 3 de la batería / Temperatura del módulo 4 de la batería Fuente: Propia Prueba 1.5. Temperatura del módulo 5 de la batería /

Temperatura del módulo 6 de la batería / Temperatura del módulo 7 de la batería /

Temperatura del módulo 8 **2 de la batería** En la Ilustración 5, se realiza una prueba de temperatura en los módulos 5, 6, 7, y 8 para observar las condiciones de trabajo de los sensores de temperatura dentro de los módulos, considerando **3 que la temperatura de los** módulos debe estar entre 15 y 30°C. Debe entenderse que estas pruebas se realizan para mostrar la importancia de la temperatura del módulo en la **4 descarga de las baterías de iones de litio**, este rango de temperatura es muy importante para garantizar que la batería tenga un buen rendimiento y dure mucho tiempo.

Ilustración 5 Prueba de Temperatura del módulo 5 de la batería / Temperatura del módulo 6 de la batería / Temperatura del módulo 7 de la batería / Temperatura del módulo 8 de la batería Fuente: Propia Prueba 1.6. Tensión CC de la batería (V) / Tiempo de funcionamiento acumulativo (S) / Velocidad del motor de tracción (rpm) En la Ilustración 6,

se realizó una prueba de voltaje en la tensión CC de la batería HV, en relación con el tiempo de funcionamiento acumulativo durante la ruta, 4 en un rango de 50 km/h a 60 km/h respetando los límites de velocidad en vías urbanas, durante un tiempo 26 minutos durante el trayecto de 51 km. Ilustración 6 Tensión CC de la batería (V) / Tiempo de funcionamiento acumulativo (S) / Velocidad del motor de tracción (rpm) Fuente: Propia Ruta 2 15 Terminal Terrestre La Ofelia – Terminal Quitumbe Prueba 2.1. Corriente CC de la batería / 1 SOC (estado de carga) En la Ilustración 7, se muestra que el rango de corriente CC de la batería es de 20A a 150A, como el rango debería ser de 100A a 150A, muestra una caída de voltaje momentánea, lo que hace que el vehículo requiera mayor esfuerzo y descargue el batería más rápido, lo cual se especifica. el rango de velocidad permitido está entre 50 km/h y 90 km/h, correspondiente a cada tramo de vía permitido en autopistas y vías urbanas. Ilustración 7 Prueba de corriente CC de la batería/SOC Fuente: Propia Prueba 2.2. Corriente de carga acumulativa (Ah) / Corriente de descarga acumulativa (Ah) / Fuerza de carga acumulativa (kwh) / Fuerza de descarga acumulativa (kwh) La Ilustración 8, muestra la corriente en la batería al conducir cuesta abajo utilizando el frenado regenerativo. Esto dentro de los límites de velocidad entre 50 km/h y 90 km/h, dependiendo del tramo que circule, se observó que la carga era de 7115,20 kWh, lo que resultaba en una corriente de carga acumulada de 19527,40 Ah. Esto nos ayuda a generar suficiente energía para cargar el vehículo según los valores establecidos en fábrica. Ilustración 8 Prueba de Corriente de carga acumulativa (Ah) / Corriente de descarga acumulativa (Ah) / Fuerza de carga acumulativa (kwh) / Fuerza de descarga acumulativa (kwh) Fuente: Propia Prueba 2.3. Temperatura de admisión de batería / Temperatura máxima de la batería / Temperatura mínima 2 de la batería

En la Ilustración 9 se puede observar el máx. y mín. de temperatura en el estado de la entrada de temperatura. Su propósito es mostrarnos si existe un cambio brusco al exponerse el clima de la capital de Quito, constatando la temperatura de Terminal Terrestre Quitumbe y la temperatura del Terminal Terrestre Ofelia, ya que es parte del

mismo distrito, considerando que la guía habla de temperatura entre ellos, en esta prueba pudimos notar que la temperatura siempre está entre 25 y 28 grados, por lo que es una temperatura normal, y por lo tanto una prueba con resultados positivos, porque **6** la **batería de iones** de litio se irá poniendo en marcha gradualmente. trabajando, la resistencia de varios años Ilustración 9 Prueba de Temperatura de admisión de batería / Temperatura máxima de la batería / Temperatura mínima de la batería Fuente: Propia Prueba 2.4. Temperatura del módulo 1 de la batería / Temperatura del módulo 2 de la batería / Temperatura del módulo 3 de la batería / Temperatura del módulo 4 **2** de la **batería** En la Ilustración 10, se realiza la prueba de temperatura en los módulos 1, 2, 3 y 4 para observar las condiciones de trabajo del sensor de temperatura dentro del módulo, considerando que la temperatura del módulo debe estar entre 15 y 30°C. Debe entenderse que estas pruebas se realizan para mostrar la importancia de la temperatura del módulo en la descarga de una batería de iones de litio, este rango de temperatura es muy importante para garantizar que la batería tenga un buen rendimiento y dure mucho tiempo. Ilustración 10 Prueba **9** de Temperatura del módulo 1 de la batería / Temperatura del módulo 2 de la batería / Temperatura del módulo 3 de la batería / Temperatura del módulo 4 de la batería Fuente: Propia Prueba 2.5. Temperatura del módulo 5 de la batería / Temperatura del módulo 6 de la batería / Temperatura del módulo 7 de la batería / Temperatura del módulo 8 **2** de la **batería** En la Ilustración 11 se ha realizado una prueba de temperatura para los módulos 5, 6, 7 y 8 para observar las condiciones de funcionamiento **9** del sensor de temperatura en el interior del módulo. Es importante entender que estas pruebas se realizan para mostrar la importancia de la temperatura del módulo en la descarga de una batería de iones de litio, este rango de temperatura es muy importante para garantizar que la batería tenga un buen rendimiento y dure mucho tiempo. Ilustración 11 Prueba **9** de Temperatura del módulo 1 de la batería / Temperatura del módulo 2 de la batería / Temperatura del módulo 3 de la batería / Temperatura del módulo 4 de la batería Fuente: Propia

Prueba 2.6. Tensión CC de la batería (V) / Tiempo de funcionamiento acumulativo (S) / Velocidad del motor de tracción (rpm) La Figura 6 realizó una prueba de voltaje del voltaje CC 6 de la batería de alto voltaje contra el tiempo de funcionamiento acumulado durante la ruta, en el rango de 50 km/h a 60 km/h, basado en 28 el límite de velocidad en Carreteras de la ciudad, a 51 km. Pasaron 26 minutos. Ilustración 12 Tensión CC de la batería (V) / Tiempo de funcionamiento acumulativo (S) / Velocidad del motor de tracción (rpm) Fuente: Propia Las comprobaciones desarrolladas en el módulo de batería HV estuvieron sujetas a ciertas condiciones de conducción mostradas 4 en la tabla 1, donde al realizar una comparación de resultados se pudo determinar que existen variaciones de voltaje dependiendo el modo que circula el vehículo. Para el desarrollo de dichas comprobaciones en las rutas seleccionadas, las mismas que se efectúan con el fin de obtener datos reales en la movilidad 15 de la ciudad de Quito, a fin de obtener datos más asemejados a la realidad tomando en cuenta aspectos como movilidad en el tráfico, puntos de recarga distribuidos en toda la ciudad para la obtención de datos establecidos 5 para la ciudad de Quito mediante la comparación de todos los factores influyentes en la presente investigación. Para todo este tipo de selección de rutas para la ciudad de Quito en toda la ciudad mediante datos con mayor afluencia de cada punto de electrolinera para las electrolineras efectividad de los 3 diferentes aditivos limpiadores del sistema de inyección se ejecutó pruebas en rutas con presencia de mayor afluencia según datos de movilidad de la ciudad, las mismas se establecen mediante datos relevantes que van hacer tomados en cuenta previas y posteriores con intervalos semanales.

CONCLUSIONES Se definieron las variables como son: actores climáticos, posición geográfica, tipos de calzada y congestión vehicular, las cuales valieron para 14 la selección de rutas, las mismas que definen el concepto de movilidad, dichas rutas se utilizaron en la experimentación desarrollada en busca de la 5 determinación de la autonomía real del VE en la Ciudad de Quito En las condiciones donde la batería es recargada el consumo se porta inversa, es decir que cuando el SOC este al 100% la carga será menor porque ya está lleno, pero cuando tiene menor de 50% su carga sube dando

así una mayor eficiencia para mantener en funcionamiento al vehículo. Con relación a ⁹ los resultados de la temperatura se pudo determinar que mientras el voltaje de las celdas de la batería aumenta o disminuyen la temperatura ira subiendo, dependiendo sus condiciones de manejo. Para la validación el modelo para predecir autonomía fue validado con pruebas aleatorias en el cual fueron introducidas las variables de estudio para obtener su resultado de autonomía el mismo que tiene un grado de desviación del $\pm 5\%$ en relación con el valor real garantizando de esta manera que este modelo es una aproximación buena para el establecimiento

de ¹³ autonomía del vehículo eléctrico. RECOMENDACIONES Para mejores resultados se deben reducir los tiempos de muestreo ⁴ de tal manera que se puedan considerar notablemente los cambios pequeños en las variables muestreadas. Realizar estos tipos de estudios a nivel del mar para ver la influencia de cambios climáticos en la decisión ¹³ de la autonomía del vehículo eléctrico. Para los mantenimientos, es importante contar con una persona capacitada y que disponga del material adecuado, así como herramientas dieléctricas y equipos de protección personal. REFERENCIAS Armijos Ortiz, L. E., & Gómez Peñalosa, W. A. (Diciembre de 2018). Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16585/1/UPS-CT008043.pdf> Duque Sarmiento, D. A., & Rocano Yunga, J. A. (2018). ¹⁸ Determinación de la Autonomía del Vehículo Eléctrico Mediante Ciclos Controlados. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15067/1/UPS-CT007435.pdf> Electromovilidad. (2016). Obtenido de <http://electromovilidad.net/historia-delvehiculo-electrico/> Electromovilidad. (2017). Recuperado el 18 de 05 de 017, de <http://electromovilidad.net/el-vehiculo-electrico/> Endesa. (s.f.). Obtenido de Historia del Vehículo Eléctrico: http://www.endesaeducacion.com/Endesa_educacion-ursos-interactivos-el-uso-de-la-electricidad/coche-electrico García, G. (10 de 07 de 2021). Híbridos y Eléctrico. Obtenido de Híbridos y Eléctricos: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/tecnologia/avance->

crucial-baterias-metal-litiotiraslitio-20micrones/20210706164721046698.html Gonzalo, G. (06 de 04 de 2019). Híbridos y Eléctricos. Obtenido de Híbridos y Eléctricos: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/tecnologia/larga-vida-baterias-litiococheelectricos/20190405135456026802.htm> Gurdilec. (2006). Obtenido de Historia del vehículo eléctrico: <http://www.gurdilec.com/index.php/historia-vehiculo-electrico> Kia. (2015). Manual del propietario. Corea: Kia Motors Corp. Movele. (2011). Guía para la promoción del vehículo eléctrico

Sources

1	https://www.monsolar.com/blog/como-entender-las-tensiones-de-bateria-y-estado-de-carga/ INTERNET 1%
2	http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/583-estado-de-carga-soc-state-of-charge.html#:~:text=El estado de carga (SOC) es el nivel,SOC equivaldría a un tanque de 1/4 lleno. INTERNET 1%
3	https://movilidadelectrica.com/los-ciclos-homologacion-autonomia/#:~:text=Cuando un fabricante de un coche eléctrico da,y el EPA, aunque no son los únicos. INTERNET 1%
4	http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/public/journals/1/html_v9n1/art015.html INTERNET 1%
5	https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3494 INTERNET 1%
6	https://ingenierostop.com/articulos/14-¿Que-es-un-vehiculo-electrico-y-como-funciona INTERNET <1%
7	http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3860/1/23T0435 .pdf INTERNET <1%
8	https://es.scribd.com/document/589969995/Informe-Generacion-Ciclo-de-Conduccion-Moto-Electrica INTERNET <1%
9	https://www.sevensensor.com/es/seleccion-del-sensor-de-temperatura-del-modulo-fotovoltaico-segun-iec-61724-1 INTERNET <1%
10	http://www.investigacionistct.ec/ojs/index.php/investigacion_tecnologica/about/editorialTeam INTERNET <1%
11	https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Dedicatorias-y-agradecimiento/4475975.html#:~:text=Este informe se lo dedico primeramente a mi,a superar todo mis temores y seguir adelante. INTERNET <1%
12	http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/1907/1/Actividades lúdicas para el desarrollo de las habilidades y destrezas a través de las herramientas digitales de los niños y niñas de 3 a 5 años en los centros de educación inicial de la ciudad de Portoviejo.pdf INTERNET <1%
13	https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16162?locale=en INTERNET <1%
14	https://www.beetrack.com/es/blog/ruta-de-transporte-diseñarla INTERNET <1%

15	https://mapcarta.com/es/W368964343 INTERNET <1%
16	https://brandcars.es/que-energia-utilizan-los-autos-electricos/#:~:text=El coche eléctrico se mueve gracias a su,recarga conectando el vehículo a la corriente eléctrica. INTERNET <1%
17	https://www.yubrain.com/ciencia/quimica/definicion-de-anodo-y-catodo/ INTERNET <1%
18	https://novasinergia.unach.edu.ec/index.php/novasinergia/article/view/ns.01.06.03 INTERNET <1%
19	https://www.pensador.com/es/palabras_de_agradecimiento_por_el_apoyo/ INTERNET <1%
20	http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/557/T-UTB-FACIAG-AGR-000090.pdf?sequence=6 INTERNET <1%
21	https://historia.nationalgeographic.com.es/temas/curiosidades-de-la-historia INTERNET <1%
22	https://www.electricity-magnetism.org/es/como-afecta-la-temperatura-a-la-capacidad-de-un-condensador/#:~:text=Resistencia del Material: La resistencia de los materiales,de cargas y, por lo tanto, la capacidad. INTERNET <1%
23	https://portalmovilidad.com/wp-content/uploads/2021/03/GREVE_Guia-estaciones-de-carga-electrica-CBV-PTI-ITAIPIU-copia-1.pdf INTERNET <1%
24	https://rentingfinders.com/blog/movilidad-sostenible/que-determina-autonomia-coche-electrico/ INTERNET <1%
25	https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24234/1/T-ESPE-044461.pdf INTERNET <1%
26	https://www.ecogestos.com/los-coches-electricos-y-su-impacto-positivo-en-el-medio-ambiente/ INTERNET <1%
27	https://www.electronicaenlacasa.org/circuitos-en-serie-paralelo-y-mixto/ INTERNET <1%

EXCLUDE CUSTOM MATCHES	OFF
EXCLUDE QUOTES	ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	ON