

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>                   | <b>VERSIÓN:</b> 2.1                  |
|  | <b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>   | <b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018    |
|  | <b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b>   | <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 1 de 19                       |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>         |                                      |



## **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Quito – Ecuador, Abril del 2021

|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
| <br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO<br>CENTRAL TÉCNICO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>                   | <b>VERSIÓN:</b> 2.1           |
|  | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN  | ELABORACIÓN: vi,20/04/2018    |
|  | PROCESO: 03 TITULACIÓN  | ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| Código: FOR.FO31.02  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 2 de 19                |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>         |                               |

## **PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

**Tema de Proyecto de Investigación:**

Estudio para la estimación del estado de la batería en vehículos eléctricos

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Alba Chicaiza Anderson Steven

Suquillo Lincango Dilan Javier

**Carrera:**

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

**Fecha de presentación:**

26 de agosto del 2021

---

Director del Trabajo de Investigación

2021-agosto

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br><b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b><br><b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b><br><b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   |   | Página 3 de 19   |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>   |  |

## 1.- Tema de investigación

Estudio para la estimación del estado de la batería en vehículos eléctricos.

## 2. Planteamiento del problema

Uno de los elementos que hay que analizar con mayor detalle a la hora de comprar un coche eléctrico de segunda mano es su batería, ya que ésta sufre una degradación con el paso del tiempo ya sea por el uso y mantenimiento que se le dé al mismo. (canalMOTOR, 2020) en la actualidad las nuevas tecnologías van a la vanguardia y lo podemos notar con la llegada de los vehículos eléctricos a nuestro país en cuanto a sus ventas han ido incrementándose con el paso de los años hoy en día el número de vehículos eléctricos vendidos en Ecuador alcanzó las 105 unidades en 2020. Esto representa un incremento de alrededor del 1,9% en comparación con el volumen de ventas de este tipo de automóviles registrado en 2019. (Department, 2021)

Esto lo convierte en una buena opción para movilizarse ahorrar consumos y reducir la contaminación del medio ambiente por ende es importante saber cuánto tiempo se estima la vida útil de la batería dado que es el componente más caro de un vehículo eléctrico, su estado no solo afecta a su valor residual, sino también influye directamente en la autonomía máxima a lo largo del tiempo. (Geotab, 2020)

### 2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Los cargadores que viene incorporados en los vehículos eléctricos están siendo muy competitivos en cuanto a su autonomía y tiempos de recarga. Por otro lado, no existen puntos de recargara establecidos para el abastecimiento de cada uno de estos vehículos, ya sea el caso de que se requiera realizar un recorrido extenso en el sector del Distrito Metropolitano de Quito tendrá como consecuencia, la disminución de posibilidades para los usuarios que quieran adquirir estos vehículos.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br><b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b><br><b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b><br><b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   |   | Página 4 de 19   |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>   |  |

En base a lo ya mencionado, se sabe que vehículos eléctricos ya rondan por el Distrito Metropolitano de Quito, pero con el problema de que no existe una red de áreas, más conocidas como electrolineras en lugares públicos para su respectiva carga, y es por eso que estos automotores son considerados como solo de uso urbano. (COMERCIO, 2021)

Gracias al estudio que se va a realizar, vamos a determinar el costo-beneficio para que en un futuro se pueda implementar electrolineras para carga en vehículos eléctricos en diferentes puntos del Distrito Metropolitano de Quito.

## 2.2.- Preguntas de investigación

¿Cuál es el costo-beneficio de implementar estaciones de carga en el Distrito Metropolitano de Quito?

¿Cómo podemos verificar el estado de la batería en vehículos eléctricos?

¿Si los parámetros de funcionamiento están fuera de lo establecido por el fabricante a qué conclusión podemos llegar?

¿Cuál es la tecnología que se usa para este análisis?

## 3.-Objetivos de la investigación

### 3.1.- Objetivo General

Identificar el análisis y funcionamiento del estado de la batería en vehículos eléctricos, mediante el uso de información adjunta de la tecnología para su análisis e importancia en el campo automotriz, junto a su aprendizaje.

### 3.2.- Objetivos Específicos

- Describir el análisis de funcionamiento del estado de la batería en vehículos eléctricos
- Verificar la durabilidad de los componentes que conforma la batería de los vehículos eléctricos
- Analizar el desgaste que presenta la batería en vehículos eléctricos

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br><b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b><br><b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b><br><b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br><br>Página 5 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   | FORMATO   | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN   |
|  |   |  |

## 4. JUSTIFICACIÓN

El proyecto de titulación busca desarrollar o incrementar el estudio y el conocimiento sobre el estado de la batería en vehículos eléctricos, el beneficio y el deterioro en el que se encuentra este estudio se realiza para saber cuánto tiempo de estimación se puede obtener en una batería de un vehículo eléctrico dado por los ciclos de carga y descarga al que este está sometido además de abastecer de energía a los diferentes sistemas eléctricos. por lo que uno de los principales problemas que se tienen en la actualidad las baterías de los vehículos eléctricos son el deterioro que presenta por los años o uso que se les da a los vehículos

En los vehículos híbridos y eléctricos deben montarse necesariamente componentes de alto voltaje. Todos ellos van marcados con rótulos de advertencia y con indicaciones de las medidas o equipos de protección que tenemos que utilizar. Además, todos los fabricantes suministran los conductos de alto voltaje en color naranja luminoso.

## 5.- Temario Tentativo

1. Titulo
2. Autores
3. Resumen
4. Palabras clave
5. Abstract
6. Key Works
7. Introducción
8. Materiales y Métodos
9. Resultados
10. Discusión
11. Conclusiones y Recomendaciones
12. Referencias

## 6.- Diseño de la investigación

### 6.1.- Tipo de investigación

**Investigación Descriptiva o inductiva:**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br><b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b><br><b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b><br><b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   |   | Página 6 de 19   |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>   |  |

Esta investigación será descriptiva ya que como bien sabemos trata de encontrar las características, comportamiento y propiedades del estudio, ya sea en el presente o en el futuro, y como el título lo indica se procede a describir si el costo-beneficio para la carga de vehículos eléctricos es beneficioso en el Distrito Metropolitano de Quito, y así poder realizar un estudio hasta llegar a una conclusión.

### **Investigación Exploratoria:**

En nuestra investigación damos por hecho que es una investigación exploratoria por el motivo de que nuestra investigación busca aproximarse a proyectos novedosos y por tal motivo tiene muy poca información, por eso utilizaremos la información de fuentes y recursos de otros autores para el desarrollo de la investigación y así poder determinar la factibilidad de incorporación de electrolineras en el Distrito Metropolitano de Quito.

### **6.2. Fuentes**

Para la indagación y procedimiento de nuestro proyecto de investigación tendremos como fuente primaria la recolección de datos en un laboratorio, al igual de fuentes secundarias en donde utilizaremos información que contribuya a la investigación como: proyectos de investigación, sitios web que tengan referencia con nuestro tema.

### **6.3.- Métodos de investigación**

El método que permitirá el desarrollo del proyecto de investigación será el inductivo y deductivo ya que se encarga que el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de variables y su efecto en las conductas observadas. Además, esta metodología permite la implementación de una investigación de campo ya que obtendremos datos, utilizaremos información de fuentes y recursos de otros autores para el desarrollo de la investigación de manera bibliográfica.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br>Página 7 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |  |
| <b>FORMATO</b>  | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>  |  |

Otro método que se utilizara es el método de descriptivo o inductivo ya que se debe realizar una conclusión general a partir de un dato o hecho particular o específico

## 7.- Marco Teórico

### Definición de vehículo eléctrico

El mundo automotriz con el paso de los años ha evolucionado de tal manera que en la actualidad estamos con nuevas e innovadoras tecnologías como le es un coche eléctrico un tipo de vehículo impulsado con un motor eléctrico y a su vez recarga su batería con una conexión a la red eléctrica. (simonelectric, 2019)



(Garcia G. , 2018) Renault Zoe  
Recuperado de: <https://www.hibridosyelectricos.com>

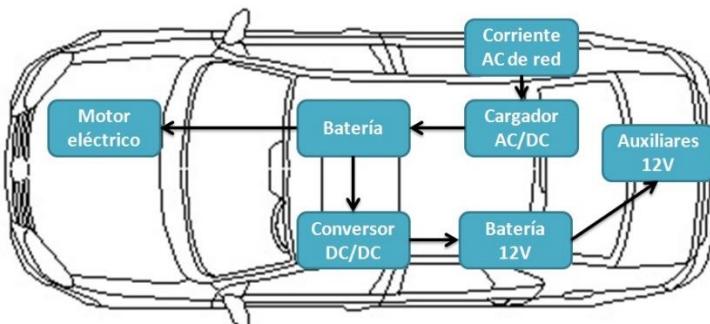
### Componentes del vehículo eléctrico

El sistema de propulsión del coche eléctrico se compone de una serie de elementos en este caso es mucho menos que las de un vehículo convencional sin embargo su anatomía es muy compleja, además cuenta con una unidad electrónica de control que gestiona todos los sistemas del coche, así como su funcionamiento en general. (Murias, 2020)

- Toma de corriente o puerto de carga
- Cargador de a bordo
- Pack de batería
- Convertidor de corriente o inversor
- Unidad de control del motor
- Transmisión
- Batería auxiliar

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br>Página 8 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |  |
| <b>FORMATO</b>  | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>  |  |

- Unidad central de control



(Murias, 2020) Componentes vehículo Hibrido  
Recuperado de: <https://www.motorpasion.com>

## Funcionamiento del vehículo eléctrico

Un coche eléctrico tiene como cualidad que su sistema de propulsión está formado por uno o más motores eléctricos que se alimentan de la energía almacenada en una batería recargable la misma que se recarga de energía ya sea enchufando a una toma de corriente eléctrica o bien gracias a un sistema de auto regeneración, sobre todo durante las frenadas del vehículo. (Motor, 2019)

## Batería en Vehículos Eléctricos

Una batería es un conjunto de células, en cada una de las cuales tiene lugar una reacción química reversible en la que se produce un intercambio de iones y electrones entre sus dos polos. En la dirección de descarga, se produce una corriente eléctrica que es capaz de mover el motor eléctrico que impulsa el coche, mientras que en la dirección de recarga iones y electrones vuelven a su situación original a partir de un aporte de energía externo.

**Los principales parámetros a tener en cuenta en una batería destinada al vehículo eléctrico son:**

**Densidad energética:** Expresada en Wh/kg. Es la energía que puede suministrar la batería por cada kg. Cuanto mayor sea más autonomía tendrá el vehículo o menor será el peso de este.

**Potencia:** Expresada en W/kg. Es la capacidad de proporcionar potencia (amperaje máximo) en el proceso de descarga. A más potencia mejores prestaciones para el vehículo eléctrico.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br>Página 9 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |  |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>  |  |

**Eficiencia:** Es el rendimiento de la batería, la energía que realmente aprovecha. Medido en %.

**Coste:** Es la mayor influencia en el precio total del vehículo.

**Ciclo de vida:** Ciclos completos de carga y descarga que soporta la batería antes de ser sustituida. Cuantos más ciclos mejor, ya que será más duradera.

### Tipos de Baterías Eléctricas

- Baterías de Plomo-Ácido
- Las baterías de Níquel-Metal
- Las baterías de Ion-litio (licoo2)
- Las baterías de Ion-litio con cátodo de LiFePO4
- Las baterías de Polímero de litio (LiPo)

### Consumo de energía en vehículos eléctricos

Las baterías del coche eléctrico, así como en un depósito de gasolina siempre caben los mismos litros por otro lado, las baterías van perdiendo capacidad a medida que envejecen, en la actualidad los fabricantes consideran que una batería está en mal estado cuando la capacidad de la misma se ha reducido en un 30%. (Fidalgo, 2020)



(Murias, 2020) Recarga de un vehículo eléctrico.

Recuperado de: <https://www.motorpasion.com>

Lo que más deteriora a las baterías son las cargas y descargas bruscas o si hacemos uso de los súper cargadores con frecuencia, todo esto nos lleva a reducir notablemente la autonomía del coche y estropear las baterías, otro punto que debemos tener en cuenta es acerca de los mitos que se tiene sobre el elevado consumo de energía ya que estamos acostumbrados a que nuestro

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br><b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b><br><b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b><br><b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   |   | Página 10 de 19  |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>   |  |

coche gaste mucho más en ciudad que en carretera aún más cuando encendemos el aire acondicionado que cuando usamos la calefacción.

Los vehículos eléctricos consumen mucha más energía cuando queremos mantener velocidades sostenidas por encima de 100 km/h, ahí es donde el consumo eléctrico se dispara y su autonomía cae drásticamente en esas condiciones el consumo aumenta hasta en un 35%. (Fidalgo, 2020)

### **Autonomía real del VE**

Hoy en día es habitual que un coche eléctrico de tamaño medio es decir del segmento C disponga de una batería de al menos 70 kWh de capacidad. En el peor de los casos, considerando un consumo medio de 20 kWh/100 km, circulando por carretera a velocidades de 120 km/h, y haciendo un cálculo rápido, la autonomía real que puede ofrecer es de 350 kilómetros. Si consideramos que no es conveniente descargar por completo la batería ni recargarla al 100%, la autonomía real será el 80% de la calculada, es decir, 280 kilómetros. (Garcia G., 2020)

La autonomía de los vehículos eléctricos puede variar mucho dependiendo de factores clave como el peso y el tamaño del coche, el tamaño de la batería o la especificación del motor eléctrico. Además, pueden influir factores como el estilo de conducción, el terreno, las condiciones meteorológicas de cada trayecto en concreto, así como la propia climatización del vehículo. (Zona Eco, 2021)

**Estilo de conducción:** Para aprovechar al máximo la autonomía del vehículo y poder recorrer la mayor distancia de kilómetros posible, la clave es conducir de forma eficiente y respetando siempre los límites legales de velocidad.

**El terreno:** Este influye directamente en el esfuerzo que ha de realizar el vehículo y, por tanto, en la energía que necesita para rodar.

**Peso:** La velocidad de descarga de la batería también depende del peso total del vehículo eléctrico, incluidos el número de pasajeros y la cantidad de carga que se transporte. A mayor peso total, el coche necesitará un extra de energía.

**El clima:** Es un factor clave que influye directamente en el rendimiento de cualquier tipo de batería, el funcionamiento óptimo de los acumuladores de energía se da entre los 20 y 40 grados centígrados, por eso en países con

|  |  |   |
|--|--|---|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br>Página 11 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   | FORMATO  | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |
|  |  |   |

climas especialmente fríos e inviernos más largos, los intervalos entre carga y carga serán más cortos. (Zona Eco, 2021)

### Comprobación el estado de la batería

Los procedimientos que podemos seguir para estimar el estado de una batería del vehículo eléctrico, son de suma importancia ya que con los mismos sabremos si la vida útil como autonomía del mismo, siguen dentro de los rangos permitidos para su buen funcionamiento.

### Panel de instrumentos

Algunos coches eléctricos permiten hacer estas comprobaciones con solo observar el panel de instrumentos. es el caso, por ejemplo, del Nissan Leaf, que muestra un ícono de doce barras, cada una corresponde a un porcentaje de capacidad, es decir, a medida que la batería se va degradando, se borra cada una de estas barras. (mapfre, 2020)



(mapfre, 2020) Panel de instrumentos Nissan Leaf.

Recuperado de:: <https://bit.ly/2ZRJ5pv>

### Certificado expedido por un taller

No todos los coches eléctricos ofrecen esta información en el cuadro de instrumentos, pero, en cualquier caso, la mejor opción es realizar la comprobación en un taller especializado, el cual genera un certificado en el que se puede determinar la capacidad que se mantiene respecto a su estado inicial.

### Diagnóstico mediante el puerto ODB

El conector OBD es la misma conexión que se usa en los talleres para enchufar la máquina de diagnosis al vehículo, gracias a ello, se pueden leer las averías

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>ISU CENTRAL<br/>TÉCNICO</b><br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br><b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b><br><b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b><br><b>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   |   | Página 12 de 19  |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>   |  |

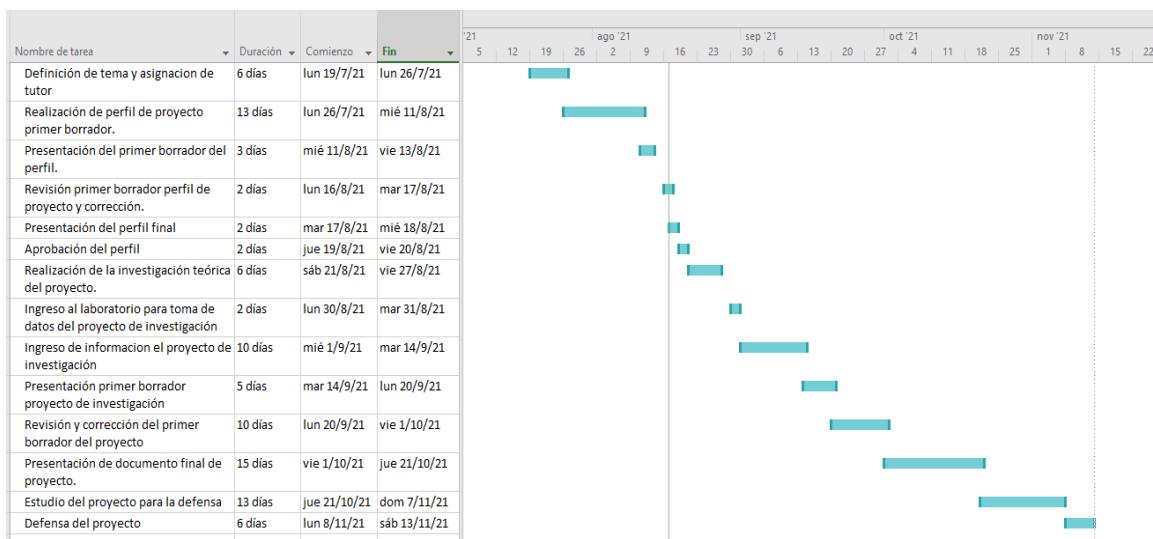
registradas en la centralita, así como comprobar otra serie de parámetros para evaluar el estado de los elementos.

### Prueba de conducción

Otra forma de conocer cuál es la capacidad de carga de una batería es mediante una prueba de conducción, para ello, se debe cargar completamente la batería y realizar un trayecto cuya duración sea equivalente a la autonomía que debería tener con carga completa, hay que tener en cuenta que la temperatura exterior si es baja, el coche rinde menos, o el uso de calefacción o aire acondicionado pueden afectar a la capacidad real. (mapfre, 2020)

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma



### 8.2.- Recursos y materiales

Los recursos que serán utilizados para el desarrollo de esta investigación como proyecto de titulación son: el estudiante como investigador y el tutor encargado que determina la escuela de Mecánica Automotriz del instituto Superior Universitario “Central Técnico”. Y los materiales empleados son:

- Computadora
- Scanner Automotriz

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br>Página 13 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |   |
| <b>FORMATO</b>  | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>  |   |

### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

| <b>Nº</b> | <b>Participantes</b>           | <b>Rol a desempeñar en el proyecto</b> | <b>Carrera</b>      |
|-----------|--------------------------------|--|---------------------|
| 1         | Alba Chicaiza Anderson Steven  | Investigador                           | Mecánica Automotriz |
| 2         | Suquillo Lincango Dilan Javier | Investigador                           | Mecánica Automotriz |
| 3         | Ing. Eduardo Ávila             | Tutor del proyecto de investigación    | Mecánica Automotriz |

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

*Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

| <b>Ítem</b> | <b>Recursos Materiales requeridos</b> |
|-------------|---------------------------------------|
| 1           | Vehículo didáctico Audi Q5            |
| 2           | Computador                            |
| 3           | Scanner Automotriz                    |
| 4           | Internet                              |
| 5           | Impresora                             |
| 6           | Hojas                                 |

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

Tabla 3

*Valores económicos para la realización de la investigación*

| <b>Ítem</b> | <b>Recursos Materiales requeridos</b> | <b>VALOR</b> |
|-------------|---------------------------------------|--------------|
| 1           | Resma de hojas                        | \$3.50       |
| 2           | Equipos de protección                 | \$8.00       |
| 3           | Impresiones                           | \$3.00       |
| 4           | Materiales de investigación           | \$1102.00    |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <br><b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br>Página 14 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |   |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>  |   |

|              |           |
|--------------|-----------|
| Total gastos | \$1116.50 |
|--------------|-----------|

Fuente: Propia.

## 8.3.- Fuentes de información

### BIBLIOGRAFÍA.

#### Bibliografía

- Alberto, P. S. (2017). Estudio de factibilidad para un sistema de conducción para personas. *Estudio de factibilidad para un sistema de conducción para personas*, 145.
- Andinos. (12 de 05 de 2019). Obtenido de FALLA RECURRENTES SEÑALES TESTIGOS Q5, Q3, Q7: <https://andinos.com.pe/wp-content/uploads/2019/05/MANUAL-DE-FALLAS-AUDI-VOLKSWAGEN-SEAT-2.pdf>
- ATD AUTODIAGNOSIS. (07 de 04 de 2016). *Códigos de avería Audi (gasolina y diesel)*. Obtenido de ATD AUTODIAGNOSIS: <https://www.atdiagnosis.com/mod/page/view.php?id=1002>
- Cajamarca tigre, D. a., & Garcia Toledo , V. E. (2010). Determinacion de las ventajas ambientales que presenta un vehiculo hibrido respecto a un vehiculo normal de similares caracteristicas . *Tesis a obtencion de Ingenieria Automotriz* , 2010.
- canalMOTOR. (08 de Septiembre de 2020). *canalMOTOR*. Obtenido de canalMOTOR: <https://www.motor.mapfre.es/coches/noticias-coches/comprobar-estado-bateria-coche-electrico/>
- canalMOTOR. (08 de Septiembre de 2020). *Mapfre*. Obtenido de Mapfre: <https://www.motor.mapfre.es/coches/noticias-coches/comprobar-estado-bateria-coche-electrico/>
- Department, S. R. (02 de Julio de 2021). *statista*. Obtenido de statista: <https://es.statista.com/estadisticas/1134805/volumen-ventas-vehiculos-electricos-ecuador/>
- Diaz, C. G. (2016). Método comparativo. *Universidad Autónoma Nuevo León*, 6 -10ç.
- Domínguez, Y. S. (18 de 09 de 2016). *Scielo.org*. Recuperado el 13 de 07 de 2020, de Scielo.org: <https://www.google.com/search?q=traductor&oq=tr&aqs=chrome.0.69i59j69i57j0l2j69i60l2j69i61l2.2480j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Fidalgo, R. (07 de Agosto de 2020). *Autocasion*. Obtenido de Autocasion: <https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/problemas-autonomia-coche-electrico-recargas>
- Flores, I. M. (11 de 09 de 2015). *slideshare*. Recuperado el 25 de 03 de 2020, de es.slideshare.net: <https://es.slideshare.net/cocolucho007/como-elaborar-proyectos-de-investigacion>
- Garcia, G. (15 de Diciembre de 2018). *hibridosyelectricos*. Obtenido de hibridosyelectricos: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/asi-funcionan-diferentes-tecnologias-vehiculos-electricos/20180921183150021994.html>
- Garcia, G. (27 de Abril de 2020). *hibridosyelectricos*. Obtenido de hibridosyelectricos: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/autonomia-recarga-coche-electrico-alcanzan-madurez-tecnologica/20200424160542034705.html>
- Geotab. (12 de Septiembre de 2020). *Geotab*. Obtenido de Geotab: <https://www.geotab.com/es-latam/blog/autor/geotab/>

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br><b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br><small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO</small> | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br><br>Página 15 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |   |
| <b>FORMATO</b>  | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>  |   |

- HELLA. (16 de 11 de 2018). *HELLA*. Obtenido de SENSOR DE PEDAL ACELERADOR: <https://www.hella.com/techworld/es/Informacion-Tecnica/Sensores-y-actuadores/Sensor-de-pedal-acelerador-3851/>
- Lovesharing, C. C. (05 de Abril de 2020). *TIPOS DE BATERÍA DE UN COCHE ELÉCTRICO*. Obtenido de <https://www.lovesharing.com/tipos-de-bateria-de-un-coche-electrico/>
- mapfre. (08 de Septiembre de 2020). Obtenido de mapfre: <https://www.motor.mapfre.es/coches/noticias-coches/comprobar-estado-bateria-coche-electrico/>
- Mateos, J. P. (08 de 05 de 2018). *AutofacilTecnica*. Recuperado el 22 de 08 de 2020, de AutofacilTecnica: <https://www.autofacil.es/tecnica/2014/10/28/mantenimiento-coche-hibrido/21142.html>
- Murias, D. (5 de Abril de 2020). *motorpasion*. Obtenido de motorpasion: <https://www.motorpasion.com/coches-electricos/anatomia-coche-electrico-sencilla-mecanica-al-desnudo>
- Pini, A. (11 de 12 de 2018). *Digi Key*. Obtenido de Digi Key: <https://www.digikey.com/es/articles/how-to-use-rotary-encoders-convert-mechanical-rotation-digital-signals>
- Plaza, D. (s.f.). *motor.es*. Obtenido de motor.es: <https://www.motor.es/que-es/coche-electrico>
- Ruiz, J. F. (12 de 03 de 2014). *SURABLOG*. Recuperado el 22 de 08 de 2020, de SURABLOG: <https://blog.segurossura.com.co/articulo/movilidad/mantenimiento-preventivo-vehiculo>
- simonelectric. (Enero de 2019). *simonelectric*. Obtenido de simonelectric: <https://www.simonelectric.com/blog/el-vehiculo-electrico-elementos-principales-y-funcionamiento>
- tecnicas de recoleccion de datos . (2017). En *tecnicas de recoleccion de datos* (pág. 9).
- Teroson, L. (25 de 03 de 2018). *8 síntomas de fallo en el potenciómetro del acelerador*. Obtenido de 8 síntomas de fallo en el potenciómetro del acelerador: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/sintomas-de-fallo-en-el-potenciometro-del-acelerador>
- Viñuela, S. (11 de Noviembre de 2019). *autobild*. Obtenido de autobild: <https://www.autobild.es/listas/tres-grandes-problemas-coche-electrico-527007>
- Zita, A. (12 de 05 de 2017). *Todamateria*. Recuperado el 09 de 03 de 2020, de <https://www.todamateria.com/>: <https://www.todamateria.com/metodos-de-investigacion/>
- Zona Eco. (20 de Enero de 2021). Obtenido de Zona Eco: <https://www.hyundai.com/es/zonaeco/eco-life/recarga/guia-autonomia-coche-electrico>

|  |  |  |
|--|--|--|
| <br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO<br>CENTRAL TÉCNICO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | VERSIÓN: 2.1<br>ELABORACIÓN: vi,20/04/2018<br>ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021<br>Página 16 de 19 |
| Código: FOR.FO31.02  | FORMATO  |  |
| PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN   |  |  |

**CARRERA:** Mecánica Automotriz

**FECHA DE PRESENTACIÓN:** 26 / 08 / 2021

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:** Suquillo Lincango dilan Javier , Alba Chicaiza Anderson Steven

**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Estudio para la estimación del estado de la batería en vehículos eléctricos

|   |  |
|---|--|
| <b>ÁREA DE INVESTIGACIÓN:</b> Evaluación y Diagnóstico Automotriz | <b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:</b> Análisis de sistemas y subsistemas del vehículo |
|---|--|

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**DE INVESTIGACIÓN:** CUMPLE NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.







**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**

**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO



**ESPECÍFICOS:**

|  |  |   |
|--|--|---|
| <br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO<br>CENTRAL TÉCNICO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | VERSIÓN: 2.1<br>ELABORACIÓN: vi,20/04/2018<br>ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021 |
| Código: FOR.FO31.02  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |   |
| FORMATO  | PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN   |   |

## GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI                          NO



## MARCO TEÓRICO:

SI                          NO

CUMPLE

NO CUMPLE

TEMA DE INVESTIGACIÓN.



JUSTIFICACIÓN.



ESTADO DEL ARTE.



TEMARIO TENTATIVO.



DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.



MARCO ADMINISTRATIVO.



## TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

.....

.....

## MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

.....

.....

## CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

.....

.....

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>ISU</b><br>CENTRAL<br>TÉCNICO<br>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b><br>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN<br>PROCESO: 03 TITULACIÓN<br>01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | <b>VERSIÓN:</b> 2.1<br><b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018<br><b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021<br>Página 18 de 19 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>   | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |   |
| <b>FORMATO</b>   | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>  |   |

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**.....

.....

| <b>RECURSOS:</b> | <b>CUMPLE</b>                       | <b>NO CUMPLE</b>         |
|------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| HUMANOS          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ECONÓMICOS       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| MATERIALES       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Aceptado

Negado  el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) .....

.....

.....

b) .....

.....

.....

c) .....

.....

.....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

|   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
|  | <b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>                   | <b>VERSIÓN:</b> 2.1                  |
|   | <b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>   | <b>ELABORACIÓN:</b> vi,20/04/2018    |
|   | <b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b>   | <b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> mi,21/04/2021 |
| Código: <b>FOR.FO31.02</b>  | 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Página 19 de 19                      |
| <b>FORMATO</b>  | <b>PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>         |                                      |

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:** Ing. Eduardo Ávila

26        08        2021

DÍA        MES        AÑO

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**