



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, 7 de marzo del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE TECNOLOGIA SUPERIOR EN MECANICA AUTOMOTRIZ
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Estudio y análisis de la autonomía eléctrica de la batería del vehículo híbrido Audi Q5

Apellidos y nombres de los estudiantes:

Fraga Reascos Jordan Fernando

Yucailla Toalongo Franco Daniel

Carrera:

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Quito, 13 de marzo de 2020

Quito, 7 de enero del 2020

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación.

Estudio y análisis de la autonomía eléctrica de la batería del vehículo híbrido Audi Q5

2.- Problema de investigación.

Analizar la autonomía de la batería del vehículo híbrido Audi Q5 en diferentes situaciones a las que se puede someter el vehículo, siendo las más aptas para la prueba:

- A carga completa
- A media carga
- Diferentes condiciones del camino transitable

Se verificará con datos referenciales de la distancia de viajes en diferentes rutas de la ciudad, si el vehículo híbrido Audi Q5 logra alcanzar una autonomía igual o superior a otros de sus mismas especificaciones, en un tramo considerable desde el sector sur hasta el norte de la ciudad de Quito con un total de 66.6km en viaje por la Av. Simón Bolívar, se tomarán datos al final del recorrido y se determinará la autonomía del vehículo, comparándolo con un BMW X3 el cual es de similares especificaciones, para lo cual se tomara en cuenta que se simulara la conducción en los 2 modos más utilizados:

- **EV:** Completamente eléctrico.
- **HYBRID:** Gestión automática entre eléctrico y de combustión interna.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Para alimentar al motor eléctrico, el Audi Q5 híbrido emplea una batería de iones de litio con 72 celdas y 266 V con una capacidad de 1,36 kWh y refrigerada tanto por el aire del habitáculo como por un circuito independiente que hace uso del sistema de aire acondicionado. La batería está alojada bajo el piso del maletero, un hueco que en el modelo convencional se destina como segundo hueco portaobjetos, y que en el Audi Q5 híbrido se pierde.

Las pruebas preliminares establecen que el vehículo tiene una autonomía de 650 kilómetros con el motor térmico, pero no más de 40 kilómetros en modo completamente eléctrico, lo que podría considerarse como una autonomía eléctrica relativamente baja.

2.2.- Preguntas de investigación.

- ¿Cómo se da la transferencia de energía de una celda a otra para el funcionamiento de la batería híbrida?
- ¿Cuáles son los factores que determinan el análisis de la autonomía del vehículo?

- ¿Cómo afecta la condición geográfica del lugar en el que se pondrá a prueba el vehículo a los resultados que se obtendrán?
- ¿Cómo interpretar las anomalías de la batería del vehículo híbrido?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General.

Determinar la autonomía de la batería eléctrica del vehículo híbrido Audi Q5, mediante pruebas y simulaciones en diferentes modos de conducción y a diferentes cargas y emitir un criterio en comparación a sus similares.

3.2.- Objetivos Específicos.

- Analizar los parámetros que puedan alterar de una u otra manera la autonomía de la batería del vehículo, sean estas situaciones geográficas, modos de conducción o cargas del vehículo.
- Realizar simulaciones de conducción a plena, mediana y baja carga en los diferentes modos de conducción con los que cuenta el vehículo, híbrido o eléctrico completamente, para obtener los resultados en todas las condiciones posibles a las que pueda someterse el vehículo.
- Comparar los datos que se obtengan durante los análisis del vehículo contra el modelo X3 de BMW el cual es similar en especificaciones para emitir un criterio sobre si es viable o no el automotor de Audi.

4.- Justificación.

La presente investigación se enfocará en el estudio y análisis de la autonomía eléctrica de la batería del vehículo híbrido Audi Q5. Se realizará un estudio mediante la investigación en manuales y módulos para determinar todos los factores que intervienen el correcto funcionamiento de la misma, tomando en cuenta todos los valores y datos que podamos obtener en el proceso.

Esta investigación se realiza con el fin de conocer los procesos y resultados sobre la autonomía del vehículo Audi Q5, de esta manera se llega a la obtención de nuevas investigaciones y resultados que puedan llegar a superarse o patentarse en el futuro. Se va a realizar mediante la investigación de la batería del Audi Q5 con la ayuda de manuales, guías y módulos que fortalezcan el conocer su estructura, componentes y funcionamiento. Así poder llegar a tener resultados y conclusiones claras del mismo.

5.- Estado del Arte.

Las baterías almacenan energía que proviene o bien desde el frenado cinético o bien del motor durante el descenso por una cuesta y proporciona energía / potencia al sistema de propulsión. Las unidades de almacenamiento de energía eléctrica deben ser de un tamaño de tal manera que almacenen la energía suficiente (en kilovatios – hora) y proporcionen la potencia pico adecuado (en kilovatios) para que

el vehículo tenga un rendimiento de aceleración especificado y la capacidad de cumplir con los ciclos de conducción apropiados. (ALEGRE, 2017, p121)

Para la realización del modelo de la batería, se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- No es necesario predecir los efectos a largo plazo (por ejemplo, envejecimiento), ya que los ciclos de conducción que se utilizan para simular el comportamiento del vehículo están en el intervalo de veinte minutos a unas pocas horas. Sin embargo, es necesario que el modelo se pueda adaptar mediante el cambio de parámetros apropiados los cuales representan una batería envejecida.
- Todos los parámetros importantes que afectan el comportamiento de la batería deben tenerse en cuenta.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación.

La investigación en función de su nivel puede ser Descriptiva, Exploratoria o Explicativa, sin embargo, se la realiza de varios tipos, y en tal sentido también se puede clasificar de distintas maneras como por su diseño y su propósito.

Investigación Descriptiva: Fundamentalmente consiste en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, y su objetivo consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. No solo se centra en la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Los datos descriptivos se expresan en términos cualitativos y cuantitativos.

Investigación Exploratoria: Dicha investigación se efectúa sobre un tema poco estudiado u objeto desconocido, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento. Este tipo de investigación, pueden ser:

- Dirigidos a la formulación más precisa de un problema de investigación.
- Conducentes al planteamiento de una hipótesis: cuando se desconoce al objeto de estudio resulta difícil formular hipótesis acerca del mismo.

Investigación Explicativa: Mediante el establecimiento de rutas de prueba se darán razones de como el medio geográfico afecta directamente a la autonomía de la batería en sí, pero también a la del vehículo en conjunto, siendo nuestra situación geográfica muy irregular, todo vehículo sin excepción tiende a variar los resultados

de su rendimiento.

En esta investigación se explicará cómo estos factores geográficos afectan a la autonomía de la batería del vehículo y sus razones basadas en teoría establecida.

7.2. Fuentes.

La obtención de la información en este caso se regirá a fuentes secundarias, es decir a investigaciones, papers y demás documentos científicos en los cuales se trate el tema de esta investigación, o similares de donde se pueda tomar referencia. A continuación, se mencionan algunas fuentes de la investigación:

- Programa Lagsoft (propio de AXXIS)
- Comparativa Audi Q5 hybrid vs BMW X3. Recuperado de: <https://www.quecochemecompro.com/comparativa/audi-q5-hybrid-vs-bmw-x3-vs-lexus-nx/>
- Audi Q5 55TFSIe Plugin hybrid 2019. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=tjbtP5izmcA>

7.3.- Métodos de investigación.

Para el estudio y análisis de la autonomía de la batería del vehículo híbrido en cuestión, se realizarán pruebas en todos los ciclos de conducción homologados y se tomarán los datos más relevantes para el resultado final de esta investigación. Siendo así, el método de investigación que se utilizará será típicamente experimental y científico, en los cuales se alteraran las variables que en este caso serían los modos de conducción, la simulación de la carretera por donde se está circulando, la posición del pedal de aceleración y otros factores que sobre la marcha puedan surgir. Y típicamente científico por la toma de datos que la simulación y análisis arrojen para obtener un resultado final para su respectiva comparación con vehículos de similares características y especificaciones.

• Método científico

Es una metodología para obtener nuevos conocimientos que ha caracterizado a la ciencia, y que consiste en la observación sistemática, medición, experimentación y formulación, análisis y modificación de la hipótesis. Las principales características de un método científico válido son:

- La falsabilidad
- Reproducibilidad
- Repetitividad

De los resultados, corroborada por la revisión por pares. Algunos sub-métodos o técnicas utilizadas dentro del método científico son: la deducción, la inducción, la abducción y la predicción entre otras.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

En esta investigación las técnicas principales de recolección de información serán

las documentales y oculares.

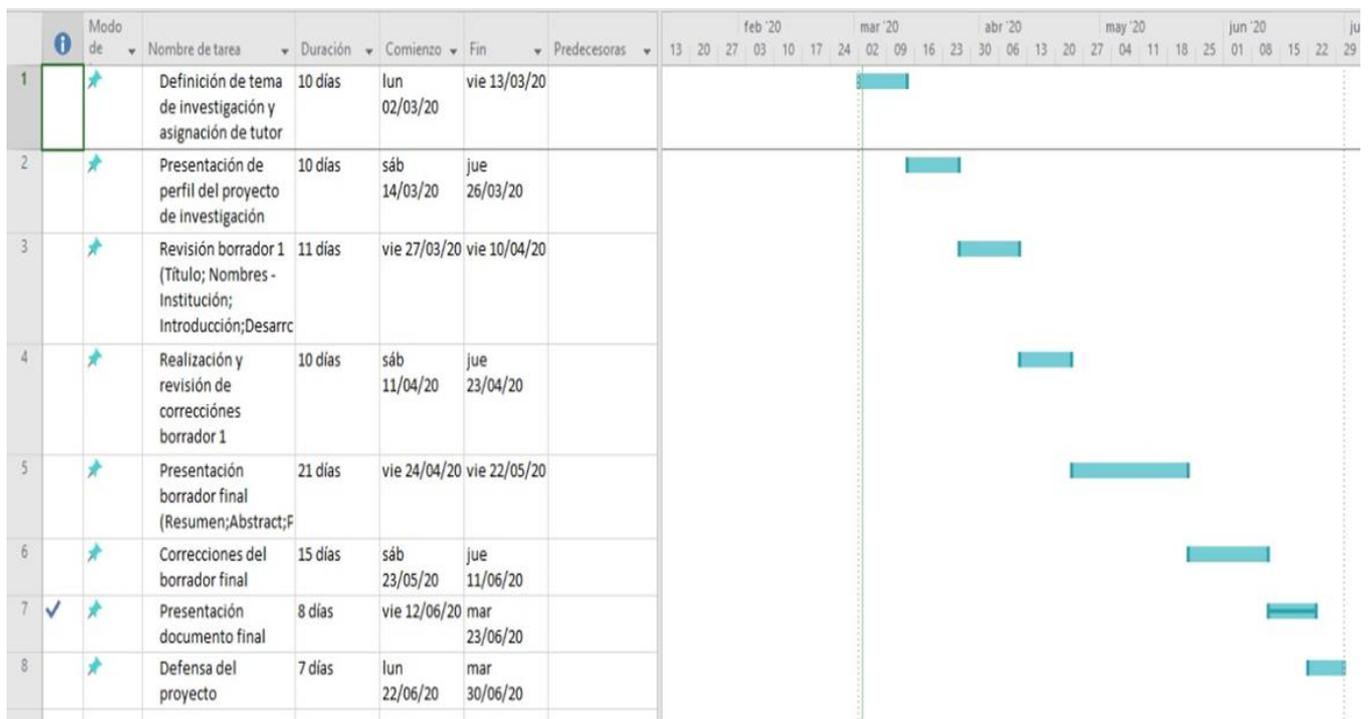
Documentales por la revisión de documentos en formato PDF y demás archivos válidos que contengan información acerca del tema a tratar en esta investigación y oculares por la observación en las pruebas a realizar en el mismo vehículo y software proporcionado para su respectiva prueba.

La recopilación documental es un instrumento o técnica de investigación general cuya finalidad es obtener datos e información a partir de fuentes documentales con el fin de ser utilizado dentro de los límites de una investigación en concreto.

Por otro lado, la verificación ocular consiste en corroborar en la entidad auditada, en forma directa como se desarrollan y documentan los procesos, procedimientos, controles, instalaciones físicas, movimientos diarios y la relación con el entorno.

8.- Marco administrativo.

8.1.- Cronograma.



8.2.- Recursos y materiales.

8.2.1.- Talento humano.

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

| Nº | Participantes | Rol a desempeñar en el proyecto | Carrera |
|----|-----------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Ing. Cristian Beltrán | Tutor de Investigación | Tecnología Superior en Mecánica Automotriz |

| | | | |
|---|-----------------|------------------------|--|
| 2 | Daniel Yucailla | Autor de Investigación | Tecnología Superior en Mecánica Automotriz |
| 3 | Jordan Fraga | Autor de Investigación | Tecnología Superior en Mecánica Automotriz |

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Materiales requeridos para la investigación.

| Ítem | Recursos Materiales requeridos |
|------|--|
| 1 | Laptop. |
| 2 | Vehículo Híbrido Audi A5. |
| 3 | Estaciones de trabajo independientes anexas al vehículo. |
| 4 | Herramientas de diagnóstico.(osciloscopio, multímetro) |
| 5 | Software compatible con el programa del vehículo. |

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Tabla 3.

Recursos económicos.

| Ítem | Recursos Económicos utilizados |
|------|---|
| 1 | Combustible necesario para el traslado de los autores de la investigación |
| 2 | Pasajes en caso de ser necesarios |
| 3 | Costo de las copias e impresiones |
| 4 | Cuota a pagar por los equipos para la investigación |

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

(s.f.). *Audi Q5 hybrid*. Obtenido de quecochemecompro:

<https://www.quecochemecompro.com/precios/audi-q5-hybrid/>

Anonimo. (21 de Octubre de 2017). *La historia del coche híbrido*. Obtenido de motorpasion:

<https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/historia-del-cochehibrido-la-tecnologia-se-perfecciona>

Alejandro, Á. M. (2014). *Diseño y construcción de un cargador automatizado de baterías de vehículos híbridos*. Latacunga .

Bahmachari, R. (2012). *Electrical Engineering*. German: Indo German Winter .

Cazaravilla. (2012). *Autos Híbridos y Eléctricos*. Montevideo: Universidad de la República.

Costas, J. (23 de Agosto de 2015). *Audi Q5 miniprueba*. Obtenido de Motorpasion:

<https://www.motorpasion.com/audi/audi-q5-hybrid-miniprueba>

Fernandez, E. (2009). *Diseño e implementación de un controlador para la carga de una batería de un vehículo híbrido aplicando técnicas de control continuo* . Guayaquil .

Filer, L. (2002). *Programmable Controllers Using And Control Logics*. . United States of America: Pretince Hall.

- Freidman, D. (2003). *A new road. The technology and potential of hybrid Vehicles.* Concerned.
- Javaz, E. A. (2012). *Problema en Inversor de Toyota Highlander híbrido.* Mexico.
- Lopez, F. A. (2013). *Mantenimiento y reparacion de baterias hibridas.* Energia Mecanica innovacion y futuro, 5-10.
- Martinez, J. (2010). *Autos Híbridos.* . Quito : Universidad Catolica .
- PanoramaMotor. (1 de Octubre de 2019). *Audi Q5 55 TFSIe Plugin Hybrid 2019.* Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=tjbtP5izmCA>

CARRERA:

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

FECHA DE PRESENTACIÓN:

26/03/2020

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Yucailla Toalongo Franco Daniel / Fraga Reascos Jordan Fernando

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio y análisis de la autonomía eléctrica de la batería del vehículo híbrido Audi Q5

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y Diagnóstico Automotriz

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Análisis de sistemas y subsistemas del vehiculo

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION:

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

CUMPLE

NO CUMPLE

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**GENERALES:**

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

SI

NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

MARCO TEÓRICO:

TEMA DE INVESTIGACION.

JUSTIFICACION.

ESTADO DEL ARTE.

SI
CUMPLENO
NO CUMPLE

TEMARIO TENTATIVO.

DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

MARCO ADMINISTRATIVO.

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

.....
.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

.....
.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

.....
.....

FUENTES DE

INFORMACIÓN:

.....
.....

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

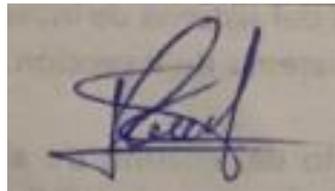
a)
.....
.....

b)
.....
.....

c)
.....
.....

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:



.....
26/03/2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO