

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, enero del 2020

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis del proceso de recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Cáceres García Enrique Alejandro
Morquecho Cabrera Santiago Rene

Carrera:

Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Quito, 20 de julio del 2021

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Análisis del proceso de recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido.

2.- Problema de investigación

El problema de la investigación se enfoca en la escasa información acerca del proceso de recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido, a partir de este tema se plantea establecer una idea general sobre los niveles de carga, descarga y autonomía de la batería de alta tensión.

La batería de alta tensión es la encargada de almacenar y suministrar la energía al motor eléctrico, consiste en un conjunto de batería más pequeñas llamadas “packs de baterías” que están conectadas en serie. Para alimentar al motor eléctrico, del vehículo híbrido se emplea una batería de iones de litio con 72 celdas y 266 CV con una capacidad de 1,36 kWh.

La problemática de la investigación se basa en las diferentes formas de trabajo de la batería donde experimenta ciclos de carga y descarga, se podrá observar su funcionamiento a través de las pruebas realizadas, gracias a aquello se podrá conocer los parámetros necesarios de funcionamiento de la batería de alta tensión.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Evidentemente es de suma importancia efectuar esta investigación, debido a que en el Ecuador muy poco se conoce sobre la recuperación de las baterías de un vehículo híbrido, y esto ha generado preocupación en los usuarios ya que se desconoce el procedimiento de carga y descarga a diferentes regímenes de capacidad que se puede alimentar una batería de alta tensión, por ende, se pretende realizar un análisis apoyado en pruebas reales.

Este tema de investigación ayudará a futuros estudios que realizarán los mismos estudiantes del Instituto Superior Universitario “Central Técnico”, ya que tendrán un modelo en donde guiarse.

2.2.- Preguntas de investigación

¿Por qué la importancia de indagar acerca de la autonomía de la batería de alta tensión?

¿En qué lapso de tiempo la batería de alta tensión presenta su carga completa?

¿Cuál es el funcionamiento interno de la batería en sus ciclos de carga completa, media carga y descarga?

¿En qué condiciones de trabajo del vehículo la batería de alta tensión se descarga más rápido?

¿En qué estado de marcha la batería no se carga ni se descarga?

¿En qué estado de carga se activa el modo de ahorro de energía?

¿Qué aspecto se debe tomar en cuenta sobre la recuperación de la batería?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Analizar el proceso de recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido, mediante un estudio de las diferentes etapas de carga, media carga y descarga de la misma, con el fin de obtener datos reales del ciclo de funcionamiento de la batería de alta tensión.

3.2.- Objetivos Específicos

- Observar los procesos de carga completa, media carga y descarga a través del uso del escáner automotriz con la información del sistema de alta tensión.
- Analizar las mediciones de tensión de la batería con la utilización de un amperímetro.
- Realizar comprobaciones del estado de la batería de alta tensión en un banco de pruebas para determinar los rangos de funcionamiento.
- Visualizar el estado de carga del vehículo mediante los indicadores leds y su código de colores.

4.- Justificación

En la actualidad la tecnología de los automóviles se ha transformado en uno de los aspectos más significantes dentro de la industria automotriz esto ha generado la atención de las personas ya que los vehículos híbridos son amigables con el medio ambiente y abarcan algunas mejoras con respecto a los vehículos convencionales.

Es también relevante mencionar que la industria automotriz se ha puesto en marcha y ha perfeccionado varios tipos de vehículos híbridos, esta situación ha generado una problemática en la autonomía y la durabilidad de las baterías, las cuales al ser una

tecnología en desarrollo aún no existe parámetros establecidos para el cuidado y la recuperación de las baterías de alta tensión por lo que en la actualidad al fallar la batería simplemente es reemplazada sin un previo análisis.

Hasta el año 2018 en el Ecuador se han vendido 6.581 vehículos híbridos, gracias a los incentivos adoptados en el país por ende es necesario realizar este trabajo investigativo para poder solventar las inquietudes de las personas que cuentan con este vehículo y desconocen sobre los parámetros del funcionamiento de la batería de alta tensión.

El precio de las baterías es elevado, creando un aspecto negativo en vehículos híbridos, que reduce la compra de estos, es por ello que es esencial su análisis, pues el mundo apunta hacia el cambio de fuentes energéticas y a la vanguardia se encuentra el vehículo eléctrico por su poca contaminación.

Para realizar esta investigación se ha realizado varias búsquedas de información en todo lo que comprende el sistema de alimentación de los vehículos híbridos. En el desarrollo de esta investigación se ha tomado como referencia una batería de Ion – Litio, que va a ayudar a determinar la capacidad que tiene una batería de alta tensión en almacenar la energía en diferentes condiciones en el que se usa el vehículo.

5.- Estado del Arte

En la siguiente investigación en la tesis de la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR EXTENSIÓN QUITO en la CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ para obtención del título de INGENIERÍA AUTOMOTRIZ existe el siguiente tema:

ANÁLISIS DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE BATERÍAS PARA EL VEHÍCULO TOYOTA HIGHLANDER HÍBRIDO, en donde el autor es:

ANDRADE FABRICIO

El cual tomaremos como apoyo investigativo para el análisis de la recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido.

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se conoció el funcionamiento de los vehículos híbridos.
- Se comprendió los sistemas de seguridad y los procesos de manejo del sistema de alta tensión.

- Se analizó la viabilidad del proceso de recuperación de baterías híbridas.
- Se evaluó y categorizo el estado de cada celda a través del uso del comprobador de las baterías híbridas y eléctricas.

Igualmente, en la siguiente tesis de la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA en la CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ para obtención del título de INGENIERÍA AUTOMOTRIZ existe el siguiente tema:

INVESTIGACIÓN DE LA DURABILIDAD Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LAS BATERÍAS DE ALTA TENSIÓN DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS A TRAVÉS DE LA PROGRAMACIÓN AUTOMATIZADA DE PROCESOS DE CARGA Y DESCARGA, donde los autores son:

ESPINOZA JONATHAN

GUAMUSHING WILFRIDO

El cual tomaremos como apoyo investigativo para el análisis de la recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido.

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se recopiló información de los vehículos híbridos y eléctricos más adquiridos en el país y sus baterías.
- Se estimó los parámetros de operación y funcionamiento.
- Se obtuvo las señales procedentes de la batería de alta tensión.
- Se analizó las señales, para obtener el estado de vida útil de las baterías y parámetros importantes tales como el SOC y el DSOC.

Como resultado de la siguiente tesis de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EXTENSIÓN IBARRA en la CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ para obtención del título de INGENIERÍA AUTOMOTRIZ existe el siguiente tema:

IMPLEMENTACIÓN DE UN DISPOSITIVO DE DIAGNÓSTICO PARA MÓDULOS DE BATERÍA DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS, donde el autor es:

CAMACÁS JHONSON

El cual tomaremos como apoyo investigativo para el análisis de la recuperación de

la batería de alta tensión del vehículo híbrido.

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se diseñó y programó un dispositivo haciendo que sea capaz de realizar el diagnóstico basándose en la resistencia interna y estado de carga de los módulos de batería de los vehículos híbridos y eléctricos.
- Se construyó el dispositivo implementando componentes comerciales.
- Se validó el funcionamiento del dispositivo realizando un análisis comparativo de desempeño con dispositivos comerciales.

Como se señala en la siguiente tesis de la UNIVERSIDAD DE AMÉRICA DE BOGOTÁ en la CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA para obtención del título de INGENIERO QUÍMICO existe el siguiente tema:

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE LITIO Y COBALTO PRESENTES EN BATERÍAS GASTADAS DE ION-LI DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS POR MEDIO DE UN PROCESO DE LIXIVIACIÓN ÁCIDA, donde los autores son:

GUEVARA ANDRÉS

VARGAS STEFANNY

El cual tomaremos como apoyo investigativo para el análisis de la recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido.

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se seleccionó el método de recuperación de litio y cobalto adecuado para las baterías de ion-Li recolectadas.
- Se estableció las especificaciones técnicas del proceso de recuperación profunda de litio y cobalto provenientes de la lixiviación ácida.
- Se estimó los costos del proceso de recuperación profunda partiendo de las especificaciones técnicas.

De acuerdo con la siguiente tesis de la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL

ECUADOR EXTENSIÓN QUITO en la CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ para obtención del título de INGENIERÍA AUTOMOTRIZ existe el siguiente tema:

ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE CHARGER RESEARCH EN EL PROCESO DE RECARGA DE BATERÍAS DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS, donde el autor es:

CONTRERAS RODOLFO

El cual tomaremos como apoyo investigativo para el análisis de la recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido.

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se desarrolló el procedimiento para realizar la conexión y comprobación de las celdas baterías de los diferentes vehículos híbridos en el Charger Research.
- Se registró los parámetros de funcionamiento de cada de las celdas en los diferentes tiempos de carga y descarga de las baterías de los vehículos híbridos.
- Se identificó, reparó y realizó la categorización de las celdas de las baterías, fin armar las baterías y recuperar el funcionamiento de las mismas.

6.- Temario Tentativo

Datos del vehículo.

- Componentes del sistema híbrido.
- Descripción del vehículo.

Batería de alta tensión.

- Visualización de los flujos de energía.
- Carga externa de la batería de alta tensión.
- Equipo de diagnóstico.
- Celdas de la batería de alta tensión.
- Análisis del estado de carga.
- Corriente de carga y tiempo de carga.
- Proceso de recuperación de las baterías de alta tensión.

- Proceso de carga y descarga de la batería.
- Sistema de gestión de la batería.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo explicativa ya que se encargará de determinar los parámetros de funcionamiento en distintos niveles de carga y descarga que genera la batería de alta tensión de un vehículo híbrido, en el proceso de recuperación de la misma.

7.2. Fuentes

Para que esta investigación llegue a ser más precisa, se tomara como fuente principal el laboratorio implementado en el INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO “CENTRAL TÉCNICO”, además de la ayuda directa de los docentes de la carrera de mecánica automotriz del mismo establecimiento y a su vez la ayuda de libros digitales, manuales técnicos y artículos científicos ya que nos serán de ayuda tanto por los resultados obtenidos y la información comprobada.

7.3.- Métodos de investigación

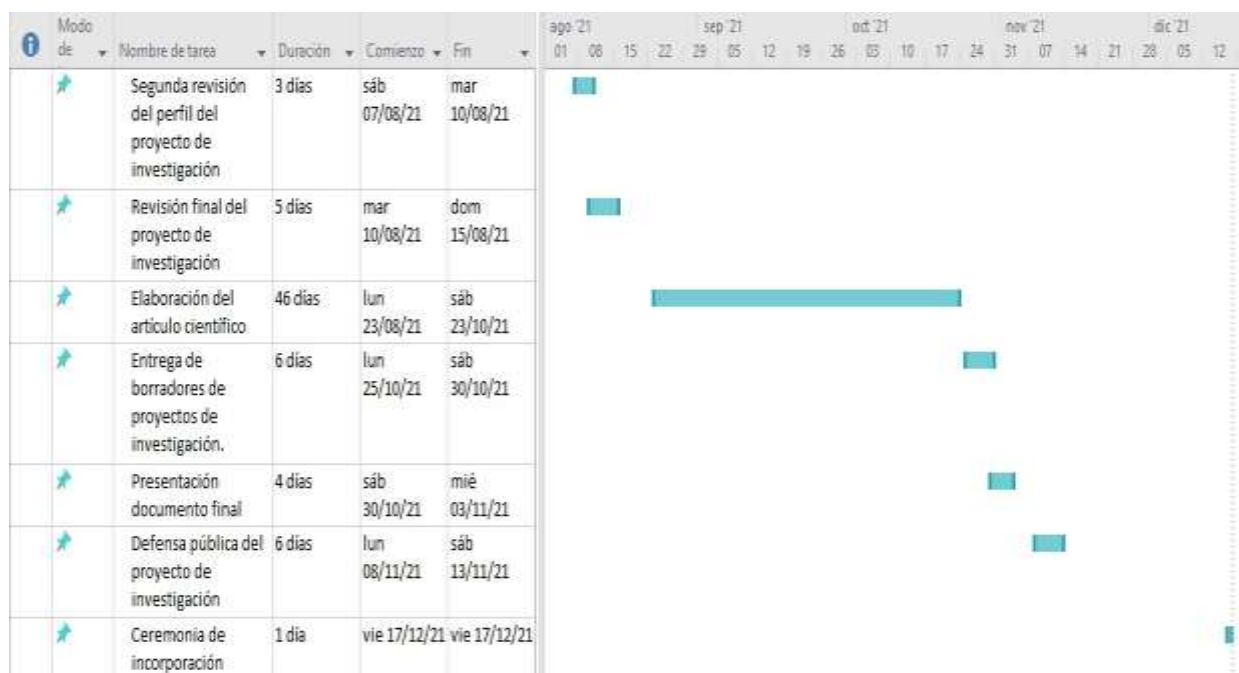
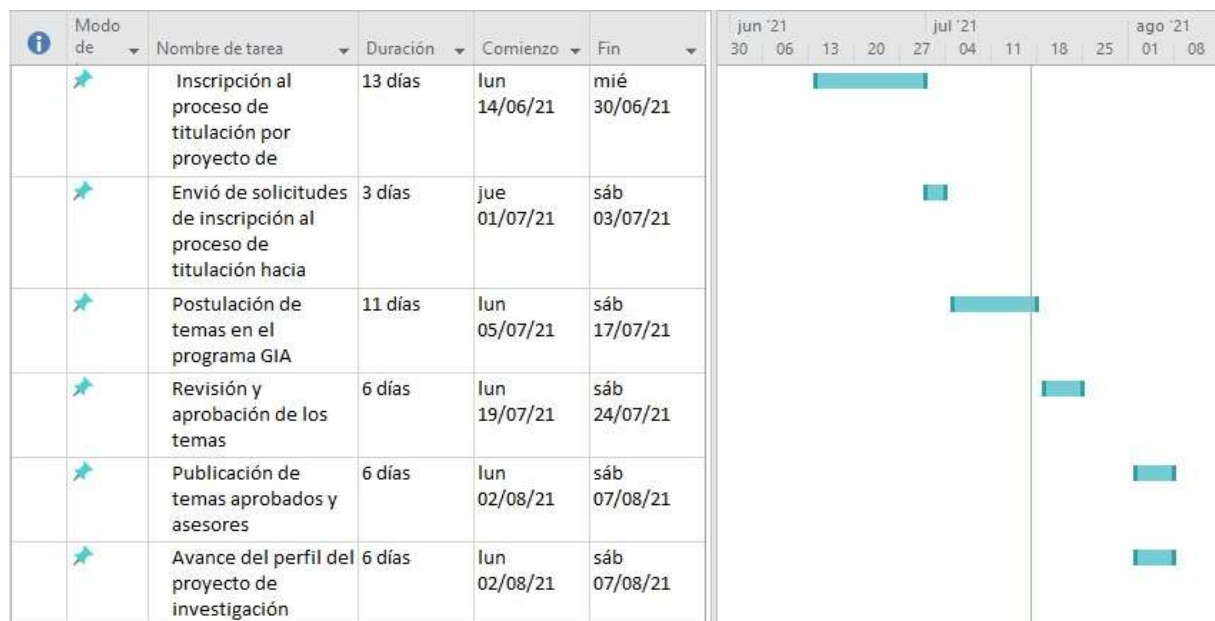
La investigación se basa en un método mixto que hace referencia al deductivo e investigativo, ya que tenemos que tomar conclusiones generales para obtener explicaciones basándonos en teorías recogidas, por otro lado, se manejara el método investigativo llevando a cabo el análisis de datos, con el fin de analizar la capacidad de almacenamiento de una batería de alta tensión de un vehículo híbrido.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

En este estudio investigativo se usará como técnicas de recolección de información la autoeducación, entrevistas, fuentes de lectura científica, análisis del contenido, síntesis, y finalmente las prácticas en el laboratorio implementado para esta investigación.

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	Cáceres García Enrique Alejandro	Estudiante investigador	Mecánica automotriz

2	Morquecho Cabrera Santiago Rene	Estudiante investigador	Mecánica automotriz
3	Ing. Rodrigo Guerrero	Tutor	Mecánica automotriz

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Laboratorio implementado en el ISUCT.	
2	Cuota para la adquisición del laboratorio de Autotrónica.	1102.74\$
3	Impresiones	20.00\$
4	Internet	60.00\$
5	Multímetro	Autofinanciado
6	Scanner	Autofinanciado
7	Laptop	Autofinanciado
8	Transporte	25.00\$
9	Paquete Office	30.00\$

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

La presente investigación será de carácter autofinanciada.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Jerez, D. (2018, 22 marzo). *Repositorio Digital UIDE: Análisis del proceso de recuperación de baterías para el vehículo toyota highlander híbrido.*

Repositorio UIDE. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2520>

Acebes, S. S. (2017). *Vehículos híbridos y eléctricos (Motores)* (1.^a ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Alianza Editorial.

Añazco, R. R. A. (2021, 25 enero). *Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: Implementación de un dispositivo de diagnóstico para módulos de batería de vehículos híbridos y eléctricos.* Repositorio UTN.

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10870>

- Bastidas, J. C. R. (2019, 23 abril). *Lumieres - Repositorio institucional Universidad de América: Evaluación del proceso de recuperación de litio y cobalto presentes en baterías gastadas de ion-li de vehículos eléctricos e híbridos por medio de un proceso de lixiviación ácida*. Repositorio UAAMERICA.
<https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/7410>
- Jerez, D. (2018, 22 marzo). *Repositorio Digital UIDE: Análisis del proceso de recuperación de baterías para el vehículo toyota highlander híbrido*. Repositorio UIDE. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2520>
- Marin, J. A., Doblado, O., BARRERA DOBLADO, O., & ROS MARIN, J. A. (2017). *Vehículos eléctricos e híbridos* (1.^a ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Paraninfo.
- Mayorga, J. D. A. (2019, 2 mayo). *Repositorio Digital UIDE: Análisis del proceso de recuperación de la batería de alta tensión del vehículo Toyota Highlander Híbrido*. Repositorio UIDE. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3203>
- Merchan, N. M. (2018, 22 marzo). *Repositorio Digital UIDE: Análisis del proceso de recuperación de baterías de alta tensión del kia optima híbrido a partir del Charger Research*. Repositorio UIDE.
<https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2524>
- Moromenacho, P. E. (2018, 22 marzo). *Repositorio Digital UIDE: Análisis del funcionamiento de charger research en el proceso de recarga de baterías de vehículos híbridos*. Repositorio UIDE.
<https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2521>
- Quitoisaca, V. J. D. (2018, 25 octubre). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Análisis del comportamiento de baterías usadas en vehículos híbridos durante el proceso de recuperación*. Repositorio UPS.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16285>

- Quitoisaca, V. J. D. (2020a, junio 19). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Desarrollo de un sistema de diagnóstico y recuperación de baterías de alto voltaje de vehículos híbridos*. Repositorio UPS.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18709>
- Quitoisaca, V. J. D. (2020b, junio 19). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Desarrollo de un sistema de diagnóstico y recuperación de baterías de alto voltaje de vehículos híbridos*. Repositorio UPS.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18709>
- Erazo, Q. J. L. (2019, 26 agosto). Repositorio de la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE: Investigación de la durabilidad y tiempo de vida útil de las baterías de alta tensión de vehículos híbridos y eléctricos a través de la programación automatizada de procesos de carga y descarga. Repositorio ESPE.
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/20728>

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

FECHA DE PRESENTACIÓN: 22/07/2021

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Cáceres García Enrique Alejandro

Morquecho Cabrera Santiago Rene

TÍTULO DEL PROYECTO:

Análisis del proceso de recuperación de la batería de alta tensión del vehículo híbrido

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Mecánica Automotriz

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Análisis de los 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

SI

NO

☒☐

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

☒☐

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO 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:

.....

.....

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: Ing. Rodrigo Guerrero

22 07 2021

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO