



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, Abril de 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE 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 del comportamiento térmico de la batería de Ion litio encontrado en un vehículo Audi Q5.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Andrango Trujillo Juan José

Luguaña García Bryan David

Carrera:

Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Quito, 03 Abril de 2020

Ing. Lenin Quimbata

1.- Tema de investigación.

Estudio del comportamiento térmico de la batería de Ion litio encontrado en un vehículo Audi Q5.

2.- Problema de investigación.

El desconocimiento del funcionamiento de las baterías de ion litio la industria automotriz ha buscado nuevas formas de movilizarse, creando así vehículos que funcionen con energía eléctrica renovable reduciendo los niveles de contaminación, esta nueva tecnología la conocemos como vehículos híbridos cuyo funcionamiento se basa en baterías de Ion litio las cuales pueden ser consideradas como uno de los dispositivos ideales para el almacenamiento de energía al momento de poner en marcha el vehículo híbrido. Sin embargo, la temperatura de las baterías de ion-litio varía dependiendo del estado de funcionamiento de la misma ya sea aumentando o disminuyendo al momento de carga o descarga, afectando así las propiedades de la misma. Por ejemplo, la temperatura aumenta durante los procesos de carga y descarga por lo tanto si las baterías traspasan ciertos límites, la degradación de éstas aumenta disminuyendo su vida útil o su capacidad de almacenamiento al momento de carga.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

El sistema de almacenamiento de energía del motor eléctrico se ve seriamente afectado por falta de mantenimiento preventivo en el mismo. El litio es el más usado para el desarrollo de baterías en aplicaciones de vehículos híbridos, por ser más liviano y de mayor densidad, lo que a su vez, permite desarrollar baterías más compactas y eficientes al momento de su funcionamiento sin embargo, se debe tener cuidado con las condiciones térmicas de operación las cuales dicen los fabricantes ya que, a bajas temperaturas se disminuye la eficiencia y altas temperaturas disminuyen

el ciclo de vida, es decir, que si no se trabaja en los rangos de temperatura adecuados por el fabricante, el funcionamiento de la batería se verá altamente afectado reduciendo así su vida útil y sus prestaciones al momento de funcionar. El diagnóstico del problema del vehículo híbrido AUDI Q5 se lo realiza mediante un programa informático (LUCAS NULLE) el cual abarca información detallada del tema.

2.2.- Preguntas de investigación.

Preguntas descriptivas de investigación.

¿Conoce las características que presentan las baterías de Ion litio en los vehículos híbridos?

¿Conoce sobre los mantenimientos que se debe realizar a las baterías de ion litio y las precauciones para trabajar en la misma?

¿Conoce usted cómo funciona un vehículo híbrido y cuáles son sus ventajas en comparación a un vehículo convencional?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General.

Analizar el comportamiento térmico de la batería de ion litio, mediante el rendimiento y funcionamiento de vehículo Audi Q5, para así obtener un mayor desempeño del vehículo.

3.2.- Objetivos Específicos.

- Investigar sobre los valores térmicos de las baterías híbridas de litio que vienen incorporadas en vehículos híbridos.
- Analizar el comportamiento de la batería comparando varios datos de otros vehículos híbridos en el mercado.

- Obtener la variación de datos sobre el comportamiento térmico de la batería ion litio en temperaturas altas y bajas.

Con el pasar de los años el campo automotriz ha ido evolucionado diseñando nuevas tecnologías con el fin de ahorrar combustible y aumentar la eficiencia de los vehículos híbridos.

Por lo tanto Toyota lanzo al mercado su modelo Prius que era un auto híbrido en serie, el cual se trata de un vehículo que combinaba un motor de combustión interna y un motor eléctrico. La finalidad de este vehículo era reducir aún más el consumo de combustible ya que el motor de combustión solo era utilizado para cargar la batería y el eléctrico funcionaba para movilizar el tren motriz.

El vehículo híbrido a partir de allí evoluciona de forma que ya no solo existía el que era en serie, si no que a su vez encontrábamos uno en paralelo en donde ambos motores se conectan a las ruedas teniendo la libertad de trabajar independientemente o separado.

La investigación tiene como finalidad determinar el comportamiento de la batería de ion litio para mantener su vida útil al momento de realizar su uso ya que existen casos en que el propietario no sigue las recomendaciones del manual de fabricante por ende reduce su rendimiento en el vehículo.

5.- Estado del Arte

El primer estudio encontrado, es el presente y futuro de la tecnología de baterías de ion litio desarrollado en Argentina, 2016 por el Instituto de investigaciones Fisicoquímicas Teóricas Y Aplicadas afirma que el estudio que se ha realizado es novedoso y ecológico ya que se podrá consumir menos combustible y utilizar energías no renovables.

El segundo estudio encontrado es el Sistema de carga del automotor Híbrido Toyota en Ecuador, 2018 por la Universidad Central del Ecuador Facultad de Mecánica Automotriz afirma que los vehículos híbridos son mejor ecológicamente, pero a su vez por su alto nivel de voltaje 220 voltios puede ser perjudicial para el mecánico a cargo, también el ahorro de combustible va en velocidades bajas o donde no se necesite mucho torque ya que en esas situaciones actúa otro elemento.

El presente estudio se va a realizar mediante pruebas en un vehículo Audi Q5 el cual viene con una batería de ion litio que va a proporcionar la energía necesaria al vehículo para poder moverse, así como estudiar el comportamiento térmico de la misma y comparar los datos obtenidos con fuentes bibliográficas o libros con respecto al tema.

Marco Teórico

Fundamentos Básicos de una Batería

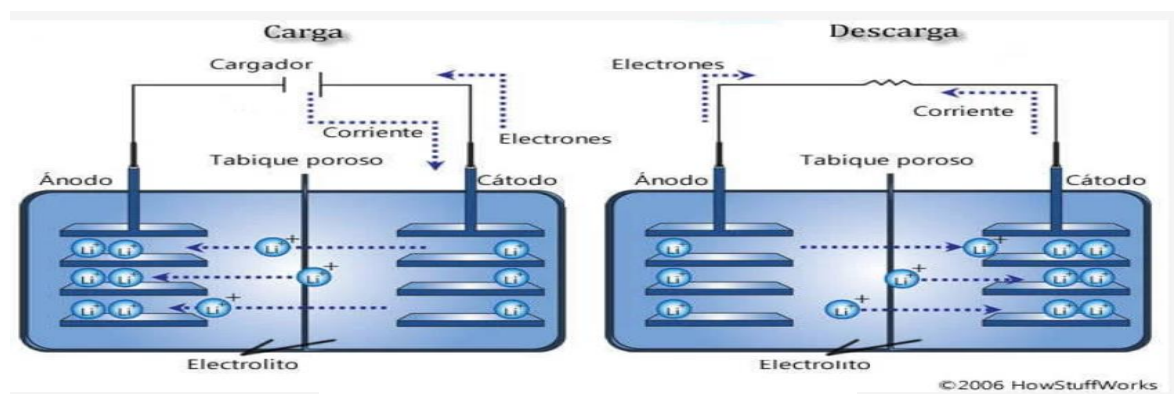


Ilustración 1. Composición de la batería híbrida

(G.Artés, 2012)

(G.Artés, 2012) Cada batería es un conjunto de células en la cual tienen una reacción química reversible en la cual se hace un intercambio de iones y electrones entre

ambos polos, en la que es la dirección de descarga se produce una corriente eléctrica el cual impulsa el motor eléctrico haciendo que este a su vez impulse el vehículo, mientras que en la dirección de recarga los iones y electrones regresan a su situación original, para que las baterías funcionen correctamente se debe determinar el comportamiento, rendimiento.

Las células de la batería son su parte esencial, determinando su coste y rendimiento, de forma que la mayoría de los esfuerzos investigadores se encuentran actualmente dirigidos a mejorar este elemento clave. Cada célula consta de un cátodo (electrodo positivo) un ánodo (electrodo negativo) y un electrolito, que separa ambos electrodos y constituye el medio neutral para la transferencia de carga dentro de la célula.

Existen tres tipologías de baterías, atendiendo a su química, cuyo desarrollo actual las hace adecuadas para alimentar el motor de un coche eléctrico: las baterías de Plomo-Ácido, las baterías de Metal-Níquel y, finalmente, las baterías de Ion-Litio. Escoger entre los diferentes tipos de baterías es siempre una decisión de compromiso entre densidad energética, potencia específica, costes, seguridad y durabilidad. (G.Artés, 2012)

Las baterías de Níquel-Metal han sido las preferidas por el archiconocido Toyota Prius durante sus más de 10 años de historia, por lo que han demostrado sobradamente su capacidad para responder con solidez en las entrañas de un híbrido no enchufable. Su potencia específica es correcta, su ciclo de vida largo y no presentan problemas medioambientales, mientras que tienen un alto índice de descarga en periodos de inactividad (pierden el 30% de la carga en un mes paradas) y su coste de producción es algo elevado por incorporar tierras raras en el electrodo positivo. Sus 60 Wh/kg las hace superiores a las de Plomo-Ácido, pero las mantiene todavía cierta distancia del Litio, que, no en vano, es el más ligero de los elementos

de la tabla periódica que no es un gas a temperatura ambiente. (G.Artés, 2012)

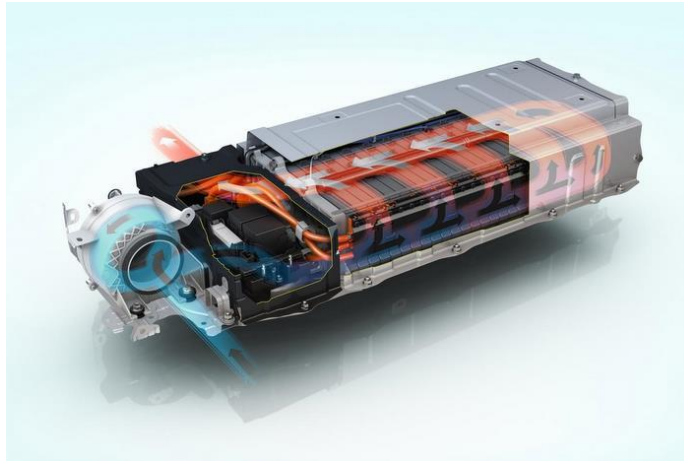


Ilustración 2. Batería de Ion Litio

(G.Artés, 2012)

Baterías de Litio-Hierro-Fosfato (Li Fe P O_2) – Densidad energética 90 – 125 Wh/kg

Son las más seguras, por tener la mayor estabilidad térmica y química. Su densidad energética está en la zona baja, pero se pueden considerar un salto adelante en seguridad y también en durabilidad, con hasta 2.000 ciclos de recarga. Son también las más baratas, junto con las de cobalto, pero estas sí se pueden emplear en automoción para mover híbridos y eléctricos puros sin riesgos. (G.Artés, 2012)

Baterías de Litio-Manganeso ($\text{Li Mn}_2 \text{O}_2$) – Densidad energética 90 – 110 Wh/kg

También son más estables térmicamente que las de cobalto y soportan un mayor voltaje, pero se encuentran de nuevo con una inferior densidad energética. El manganeso no es contaminante. (G.Artés, 2012)

Baterías de Litio-Níquel-Cobalto-Manganeso (Li Nix Coy Mnz O2) – Densidad energética 155 – 190 Wh/kg.

Excelente compromiso entre muy buen rendimiento y coste razonable, se empiezan a utilizar en coches eléctricos masivamente. Soportan 1.500 ciclos y voltajes de los más altos.

Baterías de Litio-Titanio (Li4 Ti5 O12) Densidad energética 65 – 100 Wh/kg

Son las más duraderas, pues aguantan hasta 12.000 ciclos de recarga (unas 10 veces más que cualquiera de las otras) pero su densidad energética actual es baja y su coste, muy elevado.

6.- Temario Tentativo.

Resumen.....	
Capítulo I.....	
Estudio de funcionamiento de una batería Ion Litio.....	
Consideración en el Proceso de carga y descarga de la batería Ion Litio.....	
Influencia de una batería Ion Litio	
Análisis de Temperatura.....	
Análisis de tiempo de uso	
Capitulo II.....	
Estudio Comparativo de los diferentes tipos la batería Ion Litio.....	
Toma de datos sobre su funcionamiento en bajas temperaturas.....	
Toma de datos sobre su funcionamiento en altas temperaturas.....	
Capitulo III.....	
Análisis de datos obtenidos	
Análisis comparativo de la batería Ion Litio en diferente temperatura en un vehículo Audi Q5.....	

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación:

Esta investigación es descriptiva ya que damos a conocer comportamiento térmico de las baterías híbridas al momento de su carga, descarga y uso.

Esta investigación es también de tipo campo ya que se realizó la investigación en la cual adquirimos conocimientos totalmente nuevos y detallados dentro del laboratorio implementado en el ISTCT para la cual la investigación fue totalmente pura y contribuyo al análisis de los problemas que presentan las baterías ion litio.

Investigación documental bibliográfica: Se utilizó este tipo de investigación para el desarrollo de la investigación basándose en libros, páginas web, registros anecdóticos, encuestas

7.2. Fuentes.

La investigación consta de fuentes primarias ya que para la obtención de información y datos; se realiza un estudio con el sujeto de investigación es este caso el vehículo didáctico Audi Q5, además el uso del programa de simulación CDF interviene como fuente de datos y observación en un contacto directo el investigador y software.

7.3.- Métodos de investigación.

En esta sección se debe describir claramente lo que se va a hacer y cómo se van a desarrollar las actividades, la metodología a emplear, los pasos principales para cumplir los objetivos específicos.

Es recomendable que los objetivos específicos se encuentren como subtítulos, dentro de los cuales se describan las actividades requeridas para el cumplimiento de estos,

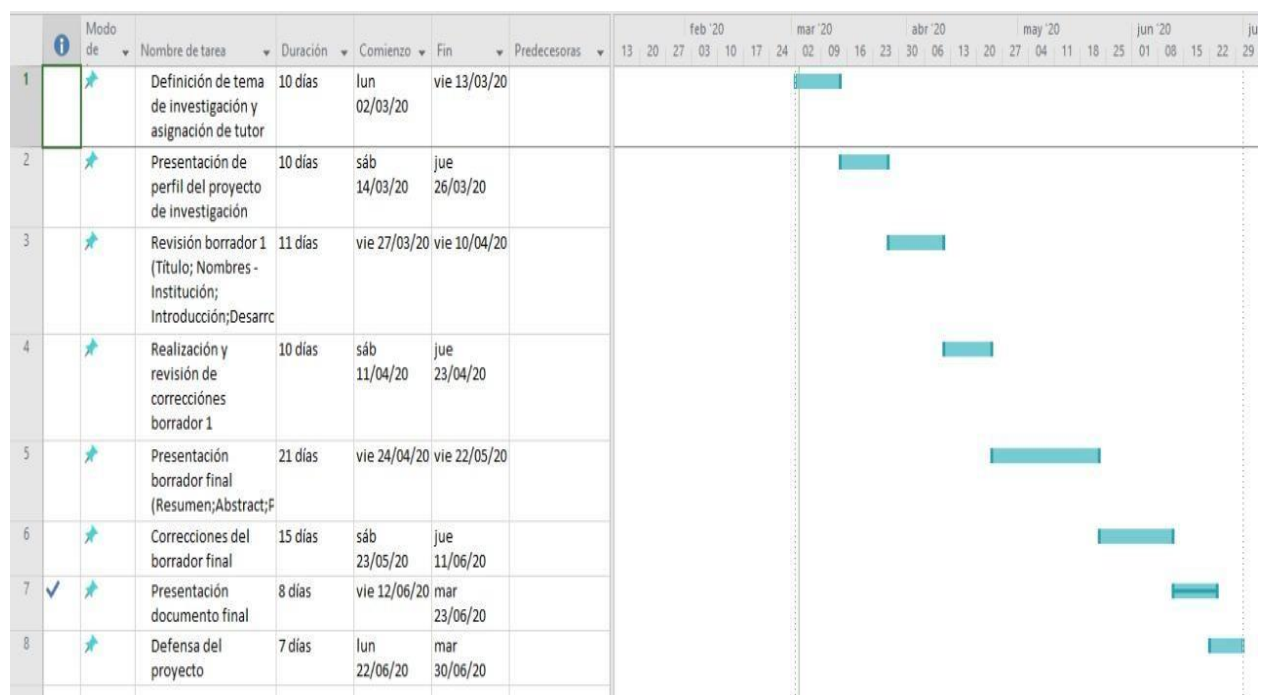
además debe redactarse en tiempo futuro.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

La recolección de la información se la realizo en el vehículo Audi Q5 ya que este dicho vehículo viene integrado con la batería de ion litio la cual nos permitirá observar el comportamiento térmico de la misma y a su vez utilizaremos simulaciones reales en donde la observación es clave para poder generar gráficas y tablas.

8.- Marco administrativo.

8.1.- Cronograma.



8.2.- Recursos y materiales.

Vehículo híbrido Audi Q5 y medios para la recopilación de información como son USB, cd y computador con el programa instalado por parte de los capacitadores del vehículo en cuestión.

8.2.1.-Talento humano.

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Andrango Juan	Realización proyecto de investigación	Mecánica Automotriz
2	Luguaña Bryan	Realización proyecto de investigación	Mecánica Automotriz
3	Ing. Lenin Quimbita	Asesoría en el proyecto de investigación.	Mecánica Automotriz

8.2.2.- Materiales

Ítem	Recursos Materiales requeridos
Línea de investigación	Proceso de movilización para la investigación
Investigación física	El personal de la investigación implementando los métodos de
Documentos de	Archivos físicos y digitales donde se guarde la información y datos
Personal de investigación	Estudiantes y docentes encargados de la investigación
Requerimiento de la investigación	Software instalado en el computador para la investigación como tal, así como el vehículo Audi Q5 donde se realizará la investigación.

8.2.3.-Económicos

El presente proyecto de investigación es de 965.000\$

8.3.- Fuentes de información

Bibliografía

Acebes, S. S. (2017). *Vehículos híbridos y eléctricos (Motores)*. Madrid: Editex S.A.

G.Artés, D. (14 de Marzo de 2012). <https://www.diariomotor.com/>. Obtenido de <https://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/03/14/baterias-de-coches-electricos-e-hibridos-hoy-estado-de-la-tecnologia-del-automovil/>

JOAN ANTONI ROS MARIN, O. B. (2017). *Vehículos eléctricos e híbridos* (Primera ed.). Madrid, España: Ediciones Parainfo S.A.

Montecelos, J. T. (2019). *Vehículos eléctricos*. Madrid, España: Parainfo S.A.

Padilla, B. J. (2012). *Técnicas básicas de electricidad de vehículos* (Primera ed.). Malaga: IC Editorial.

CARRERA: Mecánica automotriz																				
FECHA DE PRESENTACIÓN : 03 Abril de 2020																				
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: Luguaña García Bryan David Andrango Trujillo Juan José																				
TÍTULO DEL PROYECTO: Estudio del comportamiento térmico de la batería de Ion litio encontrado en un vehículo Audi Q5.																				
ÁREA DE INVESTIGACIÓN:	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:																			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION:</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">CUMPLE</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">NO CUMPLE</td> </tr> <tr> <td>• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>• ANÁLISIS</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>• DELIMITACIÓN.</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table>			PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION:	CUMPLE	NO CUMPLE	• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐	• ANÁLISIS	☒	☐	• DELIMITACIÓN.	☒	☐						
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION:	CUMPLE	NO CUMPLE																		
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐																		
• ANÁLISIS	☒	☐																		
• DELIMITACIÓN.	☒	☐																		
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS: GENERALES: REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 40%; text-align: center;">SI</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 40%; text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☒</td> <td></td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table> ESPECÍFICOS: GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 40%; text-align: center;">SI</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 40%; text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☒</td> <td></td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table>			SI		NO	☒		☐	SI		NO	☒		☐						
SI		NO																		
☒		☐																		
SI		NO																		
☒		☐																		
MARCO TEÓRICO: <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">SI CUMPLE</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">NO NO CUMPLE</td> </tr> <tr> <td>TEMA DE INVESTIGACION.</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>JUSTIFICACION.</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>ESTADO DEL ARTE.</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>TEMARIO TENTATIVO.</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>DISEÑO DE LA INVESTIGACION.</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table>				SI CUMPLE	NO NO CUMPLE	TEMA DE INVESTIGACION.	☒	☐	JUSTIFICACION.	☒	☐	ESTADO DEL ARTE.	☒	☐	TEMARIO TENTATIVO.	☒	☐	DISEÑO DE LA INVESTIGACION.	☒	☐
	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE																		
TEMA DE INVESTIGACION.	☒	☐																		
JUSTIFICACION.	☒	☐																		
ESTADO DEL ARTE.	☒	☐																		
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:

Ing Jonathan Lenin Quimbita

.....

.....

03 Abril de 2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO