



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito - Ecuador, marzo 30 del 2020

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Tema de Proyecto de Investigación:

Elaboración del manual esquemático y operativo de sensores y actuadores del vehículo AUDI Q5 HYBRID.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

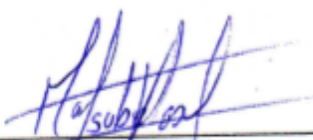
- Intriago González Merlin José
- Molina Placencia Diego Armando

Carrera:

Tecnología Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Quito, 30 de marzo del 2020



Firma del Director del Trabajo de Investigación

1. Tema de investigación.

Elaboración de un manual esquemático y operativo de sensores y actuadores del vehículo AUDI Q5 HYBRID.

2. Problema de investigación.

En el área de la mecánica automotriz, se ha implementado cantidad de sensores y actuadores para el mejor funcionamiento del vehículo, por lo cual se compete realizar la creación del manual tanto esquemático y operativo de cada uno de los sensores y actuadores que existen en el vehículo AUDI Q5 HÍBRIDO, con fines que el lector pueda entender y comprender los datos técnicos de funcionamiento de los sensores y actuadores que existen en dicho vehículo, por lo cual se brindara información necesaria de cómo es su funcionamiento y con qué valores trabajan los sensores y actuadores.

2.1. Definición y diagnóstico del problema de investigación.

Para comprender el tema de la elaboración del manual esquemático y operativo de sensores y actuadores de un vehiculo AUDI Q5 HYBRID necesitamos tener conocimiento de algunas partes principales que se da a conocer en el presente documento.

En este caso se empezará con definiciones de cada parte principal del tema propuesto.

¿Qué es un vehiculo Híbrido?

Según el libro de (Santiago, 2017), relacionado a Vehículos Híbridos y eléctricos (MOTORES), nos da a conocer la definición de lo que es un vehiculo híbrido en este caso “ Un vehiculo híbrido eléctrico combina dos sistemas de propulsión, uno de ellos es un motor eléctrico y el otro, generalmente, un motor térmico (Gasolina o Diésel)”.

Porque se diseñaron vehículos con estas características pues, dada la problemática de la contaminación en el planeta, la industria automotriz ha sido uno de los principales causantes de la contaminación ambiental por lo cual se diseñaron vehículos híbridos que ayudan a la reducción de consumo de combustibles y reduce la cantidad de CO₂ que un vehículo convencional de gasolina o diésel arrojan por el tubo de escape.

Para el funcionamiento de los vehículos tanto convencionales como eléctricos o a su vez vehículos híbridos se implementó un sistema conocido como sistema de gestión electrónica la cual va hacer de suma importancia para el funcionamiento del vehículo.

El sistema de gestión electrónica en el vehículo es el encargado de todo lo referente a sensores y actuadores y la unidad de control la cual determina por medio de señales eléctricas el funcionamiento del motor.

SENSORES Y ACTUADORES.

Definición de sensores:

- (Reverte., 2016) “Los sensores son los “órganos sensoriales” del vehículo con los que puede captar recorrido, posición, rotaciones, velocidad, aceleración, vibraciones, presión, caudal, temperatura, y otras magnitudes de influencia.
- (Servicio, 2014) “Los sensores detectan y convierten señales eléctricas las condiciones de operación de los sistemas del vehículo; estas señales se envían a la computadora, donde son interpretadas; y finalmente la unidad de control envían señales a los actuadores para producir las correcciones o

acciones respectivas que inciden en el funcionamiento del auto”.

- (Vidal & Moreira, 2014.). “Los sensores son los dispositivos encargados de monitorear las condiciones de operación del vehículo, y de enviar su información al módulo de control para que este ordene a los actuadores a operar sobre ciertos parámetros, de acuerdo a las condiciones cambiantes de funcionamiento del motor”.

Existen diferentes conceptos acerca de lo que es un sensor para lo cual nuestra definición la dejaremos la siguiente.

Los sensores dentro del automóvil son dispositivos eléctricos y electrónicos que ayudan a determinar el funcionamiento o estado del motor, transmisión y sistemas auxiliares o de seguridad convirtiendo señales mecánicas, químicas y físicas en señales eléctricas. Las cuales van a ser enviadas a la unidad de control del vehículo (ECU), quien es la encargada de procesar todos los datos enviados por los sensores y a su vez enviar una respuesta a un actuador.

Definición de actuadores:

- (Servicio, 2014) determina que “En un sistema de gestión electrónica los actuadores son los encargados de ejecutar la acción ordenada por la unidad de mando”.
- (Chavez, 2015.) determina que “Un actuador es un dispositivo capaz de transformar señales eléctricas que provienen de la unidad de control, en magnitudes mecánicas, como por ejemplo el electro ventilador, los inyectores o una válvula PSV”.
- (Guacho & Rea, 2014.) determina que “Se denominan actuadores a todos aquellos elementos que acatan la orden de la ECU y efectuar una función (o corrección). Estos son alimentados por un relé después de contacto con 12

voltios y comandados por la ECU a través de masa o pulsos de masa”.

Existen diferentes definiciones acerca de lo que es un actuador.

En este caso nosotros diremos que, un actuador es un elemento en el automóvil que recibe la señal de la Unidad de control del vehículo (ECU), para corregir o entrar en funcionamiento en un momento necesario.

A partir de las definiciones se empezará a dar conocimiento de los diferentes sensores y actuadores que podemos encontrar en los vehículos en este caso hablaremos del Vehículo AUDI Q5 HYBRID.

Dentro del vehículo AUDI Q5 HYBRID encontramos sensores como son:

- **Sensor CKP (SENSOR DE POSICION DEL CIGÜEÑAL)**

Las siguientes definiciones son sacadas de libros y revistas para una mayor comprensión sobre sensores CKP.

- (Cisneros, 2019) “En el cigüeñal hay una rueda dentada ferromagnética con una marca de referencia (entre diente). El tacómetro capta la secuencia de los dientes. La unidad de mando calcula, en base a la señal, la posición del cigüeñal y el número de revoluciones.”
- (Hella, 2018) “Los sensores de cigüeñal tienen el cometido de determinar el número de revoluciones y la posición del eje cigüeñal. Normalmente están montadas cerca del volante de inercia, en una corona dentada.”

El sensor CKP es uno de los sensores principales para el funcionamiento del motor en todo vehículo ya que como función principal es la determinación de determinar el número de revoluciones con las que gira el cigüeñal y a su vez determina en qué posición se encuentra. Ayuda mucho a lo que es el encendido del motor ya que

este debe determinar que cilindro se encuentra en PMS (Punto muerto Superior) para así comunicar a la unidad de control del motor (ECU) para que envíe a su vez una señal a un actuador conocido como inyector para realizar la inyección.

Para un mejor entendimiento del tema asociado a sensores y actuadores “Dentro del Repositorio de la Universidad Internacional del Ecuador Ext. Guayaquil, de los autores: Marco Noroña, Manuel Gómez, con el tema de tesis “Desarrollo e innovación de los sistemas mecatrónicos del automóvil”. Determinan que la electrónica y sensores son técnicas que se usan para recolectar las variables físicas de operación y comandos del conductor son variadas y las tecnologías involucradas son semiconductores de potencia, sensores micro mecánicos y de aplicación específica, elementos de mecatrónica, y unidades electromecánicas, como ejemplo se nombran: sensores de posición, medidores de caudal, sensores de temperatura de efecto Hall, sensores de vibración piezoeléctricos, acelerómetros integrados, de presión MAP, y de control de movimiento. (Noroña & Gomez, 2019)

A su vez en el manual de “Electronica-Automovil-fundamentos-sensores-actuadores-sistemas-componentes-funciones” nos determina que, para comprobar sensores y actuadores, se puede medir la resistencia interna mediante un multímetro. Conviene proceder con precaución en el caso de los sensores de efecto hall, dado que una medición de la resistencia puede destruirlos.” (Hella, 2018)

Determinar la esquematización de cada sensor dentro del vehículo y los parámetros de funcionamiento han sido muy complicado entender para algunos estudiantes que siguen la carrera de mecánica automotriz.

Por medio del manual que desarrollaremos del vehículo Audi Q5 a tratarse sobre todo el sistema de gestión electrónica dentro de sí mismo ayudará a cada uno de

los estudiantes de la carrera a comprender de mejor manera.

A su vez se tomará referencias bibliográficas, libros de gestión electrónica, y personas que tengan conocimientos a tratarse de todo el funcionamiento de cada sensor y actuador que existan dentro del vehículo.

2.2. Preguntas de investigación.

1. Recomendarías el manual esquemático y operativo de sensores y actuadores del vehículo AUDI Q5 HYBRID
2. ¿Este manual es un aporte para sus estudios sobre los vehículos híbridos según el manual de sensores y actuadores del vehículo AUDI Q5 HYBRID?
3. ¿Conoce los voltajes de funcionamiento que posee el sensor CKP de un vehículo híbrido?
4. ¿Qué porcentaje de utilidad piensa que ocupan los sensores y actuadores dentro de un vehículo híbrido?
5. ¿Qué tan probable es que usted adquiriera un manual de sensores y actuadores de un vehículo híbrido?
6. ¿Sabe usted acerca del funcionamiento que cumple un vehículo híbrido?
7. ¿Cómo calificaría el desempeño y economía de un vehículo híbrido?
8. Según su criterio ¿Un mal funcionamiento de los sensores puede involucrar un mal funcionamiento de los actuadores dentro del vehículo?
9. ¿Conoce que es un actuador y que rol cumple?
10. ¿Conoce el tipo de onda que realiza un actuador?

3. Objetivos de la investigación.

3.1. Objetivo General.

Identificar los parámetros específicos de los sensores y actuadores mediante fuentes de investigación verídicas para la creación del manual del vehículo Audi Q5.

3.2. Objetivos Específicos.

- Analizar los valores de funcionamiento de los sensores y actuadores mediante un osciloscopio para la realización del manual de gestión electrónica del Audi Q5.
- Verificar el tipo de onda que generan los diferentes sensores con la interfaz del Audi Q5 para realizar una comparación entre los diferentes sensores.
- Investigar la esquematización de cada sensor o actuador por medio de referencias bibliográficas para brindar información correcta del vehículo Audi Q5.

4. Justificación.

La investigación que se realizará será muy útil e indispensable dentro del ámbito informativo, ya que el manual indicará lo más importante que tienen los vehículos que son los sensores y actuadores. Por lo que brindará información muy efectiva y concreta, detallando el funcionamiento de cada uno de estos, donde serán útil para comparar datos erróneos que suelen existir al momento de realizar diagnósticos de sensores o actuadores que se encuentran con algún tipo de falla.

Dentro del manual se detalla valores de funcionamiento, gráficas del funcionamiento de los sensores y actuadores, tipos y en el lugar en el que se encuentran cada uno de ellos, con esto ayudaremos a los estudiantes a tener un

conocimiento previo y respaldo a comparar valores erróneos con valores verdaderos de cada sensor y actuador.

La medición para los valores y verificación de graficas de cada sensor y actuador la realizaremos con equipos de medición como son: Multímetros, Osciloscopio, scanner automotriz, y otros equipos capaces de ayudar a sacar valores exactos de funcionamiento.

5. Estado del arte.

A) En la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga en la Carrera de Ingeniería Automotriz, por medio de los autores: Erazo Espinoza Oscar Eduardo, Sisalema Ibarra Jefferson Napoleón con tema de tesis “ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL SISTEMA CRDI DEL MOTOR KIA 2.0L TIPO D4EA.” han concluido lo siguiente: (Erazo & Sisalema, 2019.)

- Se realizó el protocolo de pruebas para analizar el funcionamiento de los diferentes sensores del sistema de control electrónico del sistema CRDI a diferentes revoluciones.
- Se realizó las pruebas de funcionamiento de los sensores del sistema de control electrónico del sistema CRDI a diferentes regímenes del motor: a ralentí, a 1500 rpm y a 2500 rpm.
- Se obtuvo los valores del voltaje de cada sensor tanto voltaje de masa, de referencia y de señal.

B) En la Universidad Internacional del Ecuador de la Facultad de Ingeniería Automotriz, por medio del autor: Leónidas Alberto Vaca Sánchez con tema de tesis “ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD ACTIVA

DEL VEHÍCULO HÍBRIDO TOYOTA PRIUS MODELO A” ha concluido lo siguiente: (Vaca, 2018)

- Se investigó el funcionamiento del sistema de seguridad activa del vehículo híbrido Toyota Prius Modelo A y de sus componentes, para fomentar información a la sociedad automotriz.
 - Se realizaron pruebas y mediciones al sistema de seguridad activa del vehículo Toyota Prius Modelo A, con el scanner TECHSTREAM a sus componentes para poder comparar los valores que se dan a realizar las pruebas.
- C) En la Universidad Central del Ecuador de la Facultad de Filosofía letras y ciencias de la Educación de Mecánica Automotriz, por medio del autor: Erazo Toapanta Wilson Stalin con tema de tesis “Sistema de carga del automotor Híbrido Toyota Prius y descargas eléctricas que pueden sufrir los trabajadores del taller automotriz “ha concluido lo siguiente: (Erazo W. , 2018)
- El sistema de carga del automotor híbrido Prius es el encargado de distribuir la energía a todo el vehículo en cada uno de sus componentes y el más principal es la batería la misma que proporciona energía y produce unas descargas eléctricas de aproximadamente 220 voltios las cuales son muy perjudiciales para la salud de los técnicos que realizan el mantenimiento; sino llevan el debido procedimiento sistemático.

6. Temario Tentativo.

1.0. Resumen.

2.0. Palabras Clave.

3.0. Abstract.

4.0. Keywords.

5.0. Introducción.

- Equipos de medición.
 - Scanner Automotriz
 - Osciloscopio Automotriz
 - Multímetro Automotriz
- Sensores.
 - Sensor CKP
 - Sensor CMP
 - Sensor Lambda
 - Sensor de temperatura del motor
 - Sensor de la velocidad de giro
 - Sensor de golpeteo
 - Sensor de temperatura de aire de admisión(MAF)
 - Sensor de presión de carga
 - Sensor IAT
 - Sensor MAP
 - Sensor de detonación
 - Sensor de posición del pedal del acelerador (TPS)
 - Sensor de velocidad del vehículo

- Otros Sensores

- Actuadores.
 - Válvula EGR
 - Inyectores
 - Válvula electromagnética 1 para el sistema de carbón activo
 - Actuador de la válvula de la mariposa
 - Válvula del Canister
 - Válvula IAC
 - Electro ventilador
 - Otros Actuadores

6.0. Materiales y Métodos.

7.0. Resultados.

8.0. Discusión.

9.0. Conclusiones.

10.0. Referencias.

7. Diseño de la investigación.

7.1. Tipo de la investigación.

Investigación descriptiva: Se trata de una investigación descriptiva ya que daremos a conocer información de funcionamiento, datos, valores, esquema de funcionamiento, tipos de cada sensor y actuador que involucren el buen funcionamiento en el vehículo AUDI Q5 HÍBRIDO.

Investigación Explicativa. Se trata de una investigación explicativa ya que cada sensor y actuador incorporado en el vehículo cumple con una función específica dentro de cada sistema tanto en el motor de combustión interna como en el motor eléctrico del vehículo híbrido, arrojando valores y gráficas diferentes en los funcionamientos del vehículo AUDI Q5 HÍBRIDO.

7.2. Fuentes.

La fuente con la cual se realizó el proyecto de investigación de la creación de un manual esquemática y operativa de los sensores, actuadores del vehículo AUDI Q5 HÍBRIDO se la determina que es de una fuente primaria y o secundaria, debido a que toda la información de valores y funcionamiento de los diferentes sensores y actuadores que intervienen en el vehículo híbrido fue investigada en libros, programas, base de datos, bibliografía y páginas web.

A su vez la investigación del proyecto fue de carácter mixto ya que arroja definiciones y valores los cuales son cuantitativos y cualitativos para el funcionamiento dentro del vehículo híbrido.

7.3. Métodos de investigación.

Analizar los valores de funcionamiento de los sensores y actuadores del Audi Q5.

- Con un scanner y osciloscopio se verificará los valores con los que trabajan cada uno de los sensores y actuadores del Audi Q5, verificando su voltaje de referencia, su diferente señal y su respectiva masa si fuese el caso, ya que muchos de los sensores varían sus valores de funcionamiento correcto.

Identificar los diferentes problemas que causan en el vehículo los sensores y actuadores que están en mal estado.

- Con un scanner se podrá verificar los códigos de falla que presenta el vehículo y basarse en aquellos códigos para así empezar el diagnóstico, si se trata de algún sensor o actuador, verificar con un osciloscopio sus valores de funcionamiento, diagnosticando así si algunos de estos estarán en mal estado.

Verificar el tipo de onda que generan los diferentes sensores del Audi Q5.

- Con la utilización del osciloscopio podremos observar las ondas de funcionamiento de cada sensor y actuador en el momento de encendido del carro para identificar el estado en el que esta y sus respectivos valores que emiten de alimentación, masa o tierra y la señal.

7.4. Técnicas de recolección de la información

Se realizará técnicas de recolección de la información que se clasifican en:

VERBALES

- **Encuestas:** Se creará encuestas referentes a los vehículos híbridos, su funcionamiento, su autonomía, sus partes, etc.

OCULARES

Se debe observar bien la información investigada para poder brindar hechos reales y concretos, también se buscará información de varios libros, paginas para así realizar una comparación y destacar lo más preciso.

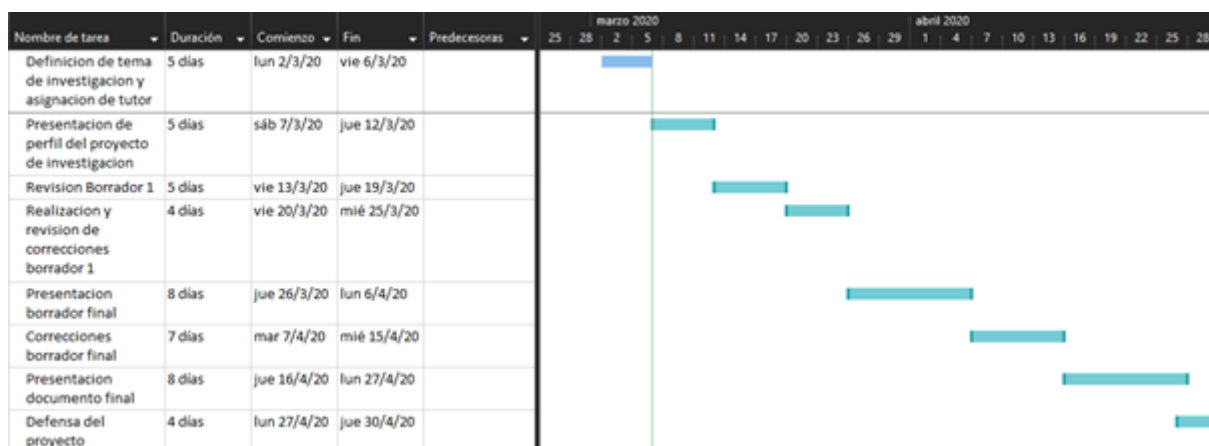
Se debe ser muy selectivo ya que nos ayudará a tener las ideas planteadas y con claridad al momento de compartirlas.

DOCUMENTALES

Se recopila registros verídicos e investigaciones que ya han sido realizadas anteriormente comparándolas y analizándolas.

8. Marco administrativo.

8.1. Cronograma.



8.2. Recursos y materiales.

- Scanner
- Osciloscopio
- Multímetro
- Lámpara de comprobar corriente
- Cable automotriz
- Lagartos
- Interfaz AUDI

8.2.1. Talento humano.

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Diego Molina	Investigador y creador de manual.	Mecánica Automotriz

2	Merlin Intriago	Investigador y creador de manual.	Mecánica Automotriz
3	Ing. Isabel Velasco	Tutor/Asesor	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

8.2.2. Materiales

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Osciloscopio
2	Scanner
3	Multímetro
4	Lámpara de comprobar corriente
5	Cable Automotriz
6	Lagartos
7	Interfaz AUDI

8.2.3. Económicos

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Uni	Valor total
1	Impresiones	90	\$0.10	\$90.00
2	Libros	2	\$18.00	\$36.00
3	Materiales	5	\$5.00	\$25.00
4	Anillados	5	\$3.00	\$15.00
5	Equipos de diagnóstico	2	\$500.00	\$1000.00
			SUBTOTAL	\$1166,00
			IVA	\$139,92
			TOTAL	\$1305,92

8.3. Fuentes de Información

Bibliografía

(s.f.).

Chavez, A. (2015.). *Diseño y construccion de un banco de pruebas para el analisis de señales de los sensores y actuadores del automovil por medio de osciloscopio*. Riobamba.

Chele, D. (2017.). Vehículos híbridos, una solución interina para bajar los niveles de contaminacion del medio ambiente causados por las emisiones provenientes de los motores de combustion interna. *INNOVA.*, 1-10.

Cisneros, I. (2019). Los sensores en el automovil. *Tu Taller Mecanico.*, 17.

Concepción, M. (2010). *Sensores Automotrices y Análisis de Ondas de Osciloscopio*. Obtenido de Google Books:
https://books.google.es/books?id=LYRm1NcbxY8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Erazo, O., & Sisalema, J. (2019.). *Analisis del desempeño del sistema de control electronico del sistema CRDI del motor KIA 2.0l tipo D4EA*. Latacunga.

Erazo, W. (2018). *Sistema de carga del automotor hibrido toyota prius y descargas electricas que pueden sufrir los trabajadores del taller automotriz*. Quito.

Guacho, M., & Rea, E. (2014.). *Control de funcionamiento de sensores actuadores y verificacion de la ECU mediante la implementacion de un motor virtual para la escuela de ingenieria automotriz*. Riobamba.

Hella, K. (2018). Sensores y Actuadores. En k. Hella,
manual.electronica.automotriz.sensores.actuadores. (pág. 7).
Barcelona,España: Hella.

Menchaca, H., & Mendoza, A. (2011.). Desempeño de un vehículo híbrido y su contraparte de combustión interna bajo condiciones de manejo de una ciudad mexicana. *Revista internacional de contaminación ambiental*.

Noroña, M., & Gomez, M. (26 de Febrero de 2019). *SciELO Ecuador*. Obtenido de Desarrollo e innovacion de los sistemas macatronicos en el automovil.: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422019000100117&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt#B19

Reverte. (2016). *Los sensores en el automovil*. Reverte.

Santiago, S. (2017). *Vehiculos hibridos y electricos (MOTORES)*. Editex.

Servicio, S. E. (2014). *Electrónica y Servicio: Las 4 Tecnologías básicas TV: LCD, LED ,Plasma ,OLED*. Mexico: México Digital Comunicación S.A. de C.V.

Vaca, L. (2018). *Estudio y analisis del sistema de seguridad activa del vehiculo hibrido toyota prius modelo A*. Quito.

Vidal, K., & Moreira, M. (2014.). *Diseño y construccion de un banco de entrenamiento para diagnostico de sensores automotrices*. Guayaquil.

CARRERA: TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ		
FECHA DE PRESENTACIÓN: 30 de marzo del 2020		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: - MOLINA PLACENCIA DIEGO ARMANDO - INTRIAGO GONZALEZ MERLIN JOSE		
TÍTULO DEL PROYECTO: Elaboración de un manual esquemático y operativo de sensores y actuadores del vehículo AUDI Q5 HYBRID.		
ÁREA DE INVESTIGACIÓN: Evaluación y Diagnóstico Automotriz	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Análisis de sistemas y subsistemas del vehículo	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:		
	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	X	
• ANÁLISIS	X	
• DELIMITACIÓN.	X	
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
	SI	NO
	X	
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:		
...S/N.....		
.....		
.....		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES:		
.....S/N.....		

..... 		
CRONOGRAMA: OBSERVACIONES: ...S/N..... 		
FUENTES DE INFORMACIÓN:.....S/N..... 		
RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	x	
ECONÓMICOS	x	
MATERIALES	x	
PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Aceptado x 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:

María Isabel Velasco Chávez



30 marzo 2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO