



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, Enero del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE TECNOLOGIA 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 de señales de los sensores O2 para determinar afectación con combustible super en Audi-Q5

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Ango Chumaña José Armando

Valencia Tamayo Joseph Patricio

Carrera:

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

20 de marzo del 2020

Quito, 20 de marzo del 2020

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación.

Estudio de señales de los sensores O2 para determinar afectaciones con combustibles super en AUDI-Q5

2.- Problema de investigación.

En este tiempo hemos sido testigos de las diferentes afectaciones que presentan los vehículos Audi en el modelo Q5 especialmente en lo que son los sensores O2 o también conocido como sonda lambda esto es debido a la falta de octanaje que tiene nuestro país ya que el combustible de la gasolinera Primax tiene 92 en octanaje y el manual que viene con el vehículo nos informa que el auto es fabricado para octanaje 95 lo que hace que al poner combustible de la gasolinera Primax nuestros sensores O2 actúen de diferente manera por lo cual con esta investigación se hará un estudio de señales de los sensores O2 para determinar afectación con combustible super en Audi-Q5 para con esto comparar con el manual de Audi y verificar si las señales son similares o no a las del manual.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

El propósito de esta investigación es verificar y comparar los valores o a obtener para observar si da las mismas señales el vehículo Audi Q5 con los valores con que las que nos da el manual, ya que sabremos las afectaciones que provoca el combustible super de Primax de octanaje de 92 con ello daremos a entender a futuros tecnólogos una referencia de verificación de señales de los sensores O2 ya que no hay mucha información respecto a este tema.

2.2.- Preguntas de investigación.

¿Qué sucede al poner combustible de bajo octanaje a un Audi Q5?

¿Qué valores obtendremos con el scanner automotriz con el combustible de octanaje 92?

¿Las señales que obtendremos de los sensores O2 del vehículo serán las mismas que las del manual Audi nos dice?

¿El vehículo tendrá el mismo rendimiento con combustible de octanaje 92?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General.

Realizar una investigación sobre la afectación de los sensores O2 del Audi Q5 con combustible súper de nuestro país comparando los valores de las señales que obtenemos del vehículo con la del manual para determinar si las señales son similares o diferentes a las del manual del vehículo Audi Q5

3.2.- Objetivos Específicos.

- Verificar el correcto funcionamiento de los sensores O2 de un vehículo de alta gama como es el Audi Q5 con combustible de bajo octanaje para ver si produce alguna afectación en el vehículo
- Determinar las fallas más comunes de los sensores O2 del vehículo Audi Q5 mediante el funcionamiento con combustible de bajo octanaje para ver cuál es la reacción en el sensor O2
- Realizar la comparación de señales con manuales del vehículo Audi Q5 descargados del internet con la investigación realizada para verificar si cambian o no los valores

4.- Justificación.

La importancia de la investigación es porque en nuestro país ha comenzado a llegar vehículos de gama alta como es Audi que requieren de un combustible de octanaje según el manual de 95 pero en nuestro país la gasolinera Primax que recomienda Audi mismo es de octanaje 92 por lo cual con esta investigación verificaremos las afectaciones que produce usar combustible de bajo octanaje mediante el estudio de señales del sensor O2 para comparar los resultados con el manual y comprobar si cambian o se mantienen los valores que se van a obtener mediante el scanner haciendo así una referencia clara y precisa para futuros tecnólogos en cómo afecta el combustible de bajo octanaje en vehículos de gama alta como es Audi-Q5

5.- Estado del Arte.

Mediante la investigación realizada por (ATDIAGNOSIS, 2016), En su estudio realiza al vehículo AUDI-Q5 llegaron a la conclusión que el análisis del sensor O2 va a ser afectado dependiendo de la gasolina que se vaya a ocupar en dicha prueba por lo tanto el habla sobre los fallos principales en el sensor O2 estos fallos van a depender del tipo de combustible a utilizar ya que los fallos dependen si la gasolina tiene mas octanaje menos fallos deberá tener el sensor O2 y si la gasolina tiene menos octanaje el sensor O2 deberá tener mas fallos todo esto se lo va a obtener mediante un scanner automotriz.

6.- Temario Tentativo.

Funcionamiento de los sensores O2 en vehículos convencionales

El funcionamiento que implica una reacción química que produce voltaje y está monitoreada por la computadora central (ECU), de esta manera determina qué clase de mezcla aire combustible existe en el vehículo con esto regula la cantidad de combustible que ingresa al motor de combustión, la cantidad de aire que el motor aspira es medido por el sensor de oxígeno (sonda lambda) y depende de los factores como la temperatura del motor y del medio ambiente, la altitud, la presión barométrica, , etc. (ATDIAGNOSIS, 2016)

El sensor de Oxígeno convierte la concentración de oxígeno que tienen los gases de escape en una señal eléctrica, después la ECU recibe la señal para analizarla y verificar si la mezcla aire/combustible es la correcta. En caso de que no sea así, toma medidas para enmendar el inconveniente., el pleonismo de oxígeno en los gases de escape esto hace que la ECU aumente el tiempo de inyección, para tener la potencia máxima del motor, el objetivo es lograr la relación estequiometría 14.7 partes de aire por cada parte de combustible. Por ejemplo, si entran 14,7 gramos de aire, la computadora inyectará 1.0 gramos de combustible a las cámaras de ignición, de esta forma se logra una relación eficiente de aire y combustible. Si el sensor detecta que la concentración de oxígeno es baja, entonces ajusta la cantidad de combustible a entregar. (ATDIAGNOSIS, 2016)

Tipos de sensor de oxígeno

Existen tres tipos de sensores de oxígeno que se clasifican de acuerdo al número de cables que comunican al sensor con la computadora (Ecu), tenemos sensores O₂ con dos, tres y hasta cuatro terminales, sin importar la cantidad de conexiones que tengamos, todos cumplen con la misma función., estos se pueden clasificar sensores en aquellos que no poseen calefacción y los que se les llama calientes. (Rodrigo, 2015)

Sensores sin calefacción

Los sensores sin calefacción son los más antiguos que tenemos, dependen para calentarse del calor que traen los gases de escape. Son muy fáciles de identificar porque tienen uno o dos cables de conexión, los sensores que tienen un solo cable alcanzan su temperatura de trabajo realizado en el tiempo estimado cinco minutos después del encendido. (BETANCOURT MATHIAS, 2018)

Sensores calientes

A partir de los 90 comenzaron a aparecer los sensores calientes, los cuales tienen un elemento eléctrico que esto les permite calentarse, tienen la ventaja de operar mucho

más rápido al principio que los antiguos que son lo que no tienen calefacción.

Estos sensores calientes tienen entre tres a cuatro cables, las conexiones que tiene de más son las encargadas de controlar el elemento de calentamiento, estos sensores de O₂ que poseen tres o más cables alcanzan más rápido la temperatura de trabajo, entre 20 a 60 segundos después del encendido. (BETANCOURT MATHIAS, 2018)

Fallas más comunes de los sensores O₂

Cuando el sensor O₂ nos está fallando da una notable disminución del combustible, lo que resultará en una mezcla rica, aunque estas fallas no se deben automáticamente a problemas con este sensor, por lo que debe comprobarse todas las mangueras de vacío para buscar fugas. (Silvio, 2017)

También se puede revisar el sistema de encendido, las bujías, la carcasa del distribuidor, inyectores, bobinas, etc.

Otros de los síntomas que nos indican fallas en el sensor de oxígeno (O₂) es la pérdida de rendimiento del motor, especialmente al acelerar a fondo el vehículo (Silvio, 2017)

Soluciones a las fallas del sensor O₂

El sensor O₂ (sonda lambda) se debe sustituir aproximadamente entre las 90.000 y 100.000 Kilómetros, se debe consultar con el manual del propietario para el cambio, en los vehículos modernos se prendera una luz que indica cuándo es necesario el cambio con el kilometraje, también se prende una luz de falla total cuando el sensor ya no funciona. (BETANCOURT MATHIAS, 2018)

¿Cómo saber si está defectuoso?

Una de la manera más exitosa de saber si el sensor está descompuesto es conectando el vehículo a un scanner. Este nos dará los códigos de falla de la computadora de inyección.

Cuando da una falla, la computadora genera un código que es almacenado en la memoria, con el scanner podemos obtener este código.

Es común encontrar el código de error: *“Sensor Circuit No Activity Detected (Bank 1 Sensor 2)”*. Lo que significa: Actividad no detectada del sensor oxígeno banco 1 sensor 2. Puede ser también del sensor 1, todo depende de la cantidad de sensores que posea el automóvil, la información que nos ofrece el scanner es vital para determinar la falla del sensor o₂ y otras clases de problemas relacionados lo electrónico del vehículo. (BETANCOURT MATHIAS, 2018)

¿Cómo comprobar el sensor O₂?

- Requerimos de un multímetro automotriz, ponemos en corriente continua para la medición del voltaje de salida, debe ser un equipo de marca para que permita ver las variaciones de voltaje.
- Ahora se conecta el cable positivo del multímetro al punto de salida del sensor, este cable debe estar conectado a la computadora, por lo que resulta necesitamos usar un puente entre las conexiones para que se puedan conectar los cables.
- El cable negativo irá conectado a masa, puede ser al motor o a algún metal que no esté con pintura del chasis.
- Colocamos el multímetro en corriente continua.
- Cuando giremos la llave del switch, se debe dar un cambio de voltaje en el terminal de salida.
- Arrancamos el motor, si el sensor es de un solo cable debe funcionar a un 1800 rpm hasta que este se caliente.
- Se deben buscar valores de voltaje por encima y por debajo a 0,45 V. Si tiene menos que 0,2 y más que 0,7 el sensor funciona correctamente. Si el voltaje se mantiene cerca de la mitad, es porque el sensor no se ha calentado todavía.

Una de la manera más exitosa de saber si el sensor está descompuesto es conectando el vehículo a un scanner con el OD2 se obtendrá un diagnostico electrónico mas efectivo ya que el scanner se pueden ver todos los datos del vehículo además la luz testigo se encenderá cuando haya alguna falla en el sensor o en cualquier otra parte del vehículo dependiendo de donde este la falla. (ASTUDILLO, 2019)

La comprobación de funcionamiento de la sonda de oxígeno puede realizarse con un osciloscopio o con un multímetro. Para ambos casos es importante para realizar la comprobación que el motor este a temperatura normal de operación, por lo menos asegurarse que electroventilador haya arrancado 2 veces. Con el motor girando a velocidad de ralentí (850 a 1000 rpm), la línea de barrido del osciloscopio deberá oscilar de arriba – abajo entre valores de voltaje comprendidos entre 0,85 volts y 0,25 volts. Estas variaciones deben seguir un ritmo de 3 a 5 oscilaciones cada 10 segundos

Acelerar el motor hasta que alcance una velocidad de giro de aproximadamente 2300 rpm, mantenerlo estable a esa velocidad por 30 segundos como mínimo. (ASTUDILLO, 2019)

- Sin variar dicha velocidad de giro observar en el osciloscopio las variaciones de voltaje que produce la sonda. Los niveles de tensión máximos y mínimos alcanzados deben ser los mismos que en el caso de ralentí, pero el ritmo de las variaciones debe aumentar a 8 a 10 cada 10 segundos.
- Si se utiliza un multímetro para realizar la misma comprobación anterior, se deberá disponerlo para medir voltajes de corriente continua "DC/Volts".
- Conectar la punta negativa del multímetro a masa firme de chasis.
- Conectar la punta positiva al conductor color negro de la sonda.

Comparación de señales

Manual del vehículo

Tabla 1.

Comparación de señales

Código	Sensor	Característica
2341	Sensor calentado de oxígeno - control lambda	Calentador inoperativo, fuga en sistema de admisión/escape, falsa explosión, nivel de combustible bajo, presión/bomba de combustible, inyector(es), válvula de control de emisiones por evaporación, quemado del filamento del sensor de flujo de la masa de aire, cableado, sensor calentado de oxígeno
2342	Sensor calentado de oxígeno	Cableado, sensor calentado de oxígeno, calentador inoperativo, nivel de combustible bajo

Fuente: Comparación de señales

Códigos de protocolo OBD2 relacionados al Sensor O2

Al escanear el sensor puede que arroje los siguientes códigos, los cuales tienen los siguientes significados:

- **P0133:** Respuesta lenta o tardía.
- **P0134:** Señal estática.
- **P0171:** Mezcla pobre.
- **P0172:** Mezcla rica.

Fallas del Sensor de Oxígeno

La falla más recurrente se asocia directamente con la mezcla carburante. Por ejemplo, si la mezcla hay poco aire, o sea poca presencia de oxígeno. Habrá entonces un exceso de combustible no quemado en la ignición. A esta condición se le conoce como mezcla rica. Y es muy nociva porque habrá más gases que contaminan.

Si es al contrario, menos inyección de combustible y más aire, la mezcla se define como pobre. Afectando el rendimiento del motor. (Empremento, 2020)

Otras fallas del Sensor O2

Existen otras fallas comunes por la posición en donde se encuentra el Sensor de Oxígeno, y asociadas a la alta temperatura, por ejemplo:

- Conexión sulfatada.
- Cableado recalentado.
- Arnés cristalizado y quebradizo.

Síntomas de fallas por Sensor de Oxígeno dañado

Los síntomas son definidos, aunque también, pueden estar asociados a otros sensores. (Empremento, 2020)

De fallar este sensor notarás lo siguiente:

- Aumenta el consumo de combustible.
- Mayor emisión de gases de escape.
- Problemas con la potencia, al arrancar.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación.

Mediante la investigación exploratoria se responderá a la pregunta que formula el problema por el cual se realiza esta investigación la cual es verificar si el sensor O2 que compone el sistema de inyección del vehículo no presentan alguna alteración por el uso de un combustible de octanaje 92 ya que este número es el mínimo para utilizarse en este vehículo y así dar a conocer la factibilidad de este vehículo en la ciudad de Quito-Ecuador.

Datos cualitativos. - Se compararán los datos arrojados durante las pruebas con el manual de servicio del vehículo.

Datos cuantitativos. - Los datos que vamos a medir en el sensor O2 serán medidos con equipos de diagnóstico apropiados.

Investigación Explicativa:

Mediante la realización de las pruebas se verificará si el sensor O2 del vehículo Audi Q5 presenta algún parámetro fuera de lo establecido por el manual de servicio del vehículo si hubiera algún parámetro fuera de lo establecido por el fabricante se procederá a revisar que factor ocasiona el desperfecto, posterior revisar los resultados que arroje el sensor O2 para determinar las conclusiones sobre la investigación.

7.2. Fuentes.

Para la recolección de información que nos ayudaran a realizar de mejor manera la investigación a realizarse, se utilizó para recolectar información que se ha obtenido de fichas técnicas, diagramas y manual del vehículo Audi en modelo Q5, y las fuentes secundarias será a visitas en taller donde sean especializados en mantenimiento de sensores Audi, también de libros de inyección y fuentes net gráficas.

7.3.- Métodos de investigación.

En esta sección se va a 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.

- Se verificará el correcto funcionamiento de los sensores O2 de un vehículo de alta gama como es el Audi Q5 con combustible de bajo octanaje para ver si produce alguna

afectación en el vehículo. Conectaremos el scanner automotriz mediante esto se verificara la afectación que nos dará en el vehículo especialmente en los sensores O2 con esto se hará comparación con el manual y daremos un resultado si ha cambiado o no los valores y posteriormente a ver si se encuentra alguna afectación de nuestro vehículo Audi Q5

- Determinar las fallas más comunes de los sensores O2 del vehículo Audi Q5 mediante el funcionamiento con combustible de bajo octanaje. Después de haber conectado el scanner veremos si el combustible de bajo octanaje dará una afectación en nuestro sensor O2 por lo cual se revisará las fallas más comunes que va a tener este vehículo de gama alta
- Realizar la comparación de señales con manuales del vehículo Audi Q5 descargados del internet con la investigación realizada para verificar si cambian o no los valores. Realizaremos una comparación de señales obtenidas con las del manual de Audi comprobando así las afectaciones que provoca un combustible de bajo octanaje en los sensores O2 con el combustible que necesita el vehículo como es de octanaje 95

7.4.- Técnicas de recolección de la información

Oculares:

Se realizará de manera visual, el funcionamiento del vehículo Audi Q5 si este presente anomalías que alteren su funcionamiento óptimo tales como:

- Inestabilidad en marcha mínima
- Presencia de la luz testigo (Check Engine)

Documentales:

Se recopilará registros de funcionamiento del vehículo Audi Q5 revisando su manual de fabricación como pueden ser:

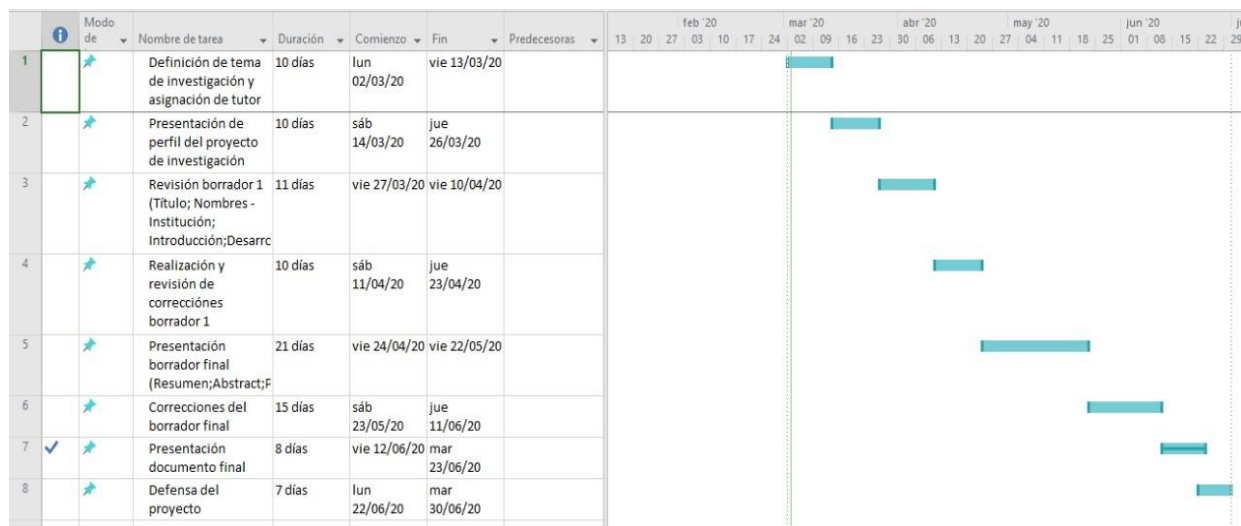
- Datos técnicos
- Manual de operaciones

Pruebas selectivas:

Se procederá a realizar los respectivos procesos por el cual se dará a conocer sobre los valores de funcionamiento óptimos del vehículo Audi Q5 hibrido con el combustible de 92 octanos en la ciudad de Quito.

8.- Marco administrativo.

8.1.- Cronograma.



8.2.- Recursos y materiales.

- Vehículo Audi Q5 híbrido
- Combustible súper
- Software del laboratorio
- Ficha técnico o manual de operación del vehículo Audi Q5 híbrido
- Escáner
- Equipos de protección personal

8.2.1.-Talento humano.

Tabla 2.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	José Ango	Investigador	Mecánica Automotriz
2	Joseph Valencia	Investigador	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 3.

Recursos necesarios para la realización de la investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Scanner Automotriz
2	Vehículo Audi Q5
3	Manuales, Fichas técnicas, diagramas
4	Combustible de octanaje 92
5	Laboratorio AXXIS
6	Equipos de protección
7	Manuales técnicos del Audi-Q5

Fuente: Autores.

8.2.3.-Económicos

Tabla 4.

Recursos económicos necesarios para la elaboración de la investigación.

Ítem	Materiales	USD
1	Combustible súper	\$10
2	Escáner	\$25
4	Adquisición del laboratorio con el vehículo Audi Q5.	\$970
5	Extras	\$150
Total 1160		

Fuente: Autores.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Bibliografía

ASTUDILLO, J. B. (miercoles de Agosto de 2019). *fallos en el sensor 02*. Obtenido de comprobaciones tecnicas: <http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/317-prueba-del-sensor-de-oxigeno.html>

ATDIAGNOSIS. (jueves de abril de 2016). *Codigos de averia generico y especifico*.

Obtenido de codigos Audi: <https://www.atdiagnosis.com/mod/page/view.php?id=1002>

BETANCOURT MATHIAS. (5 de mayo de 2018). *FUNCIONAMIENTO AUDI Q5*. Obtenido

de fallas : <https://www.atdiagnosis.com/mod/page/view.php?id=1002>

Empremento. (8 de enero de 2020). *Codigo DTC*. Obtenido de codigo ob2:

<https://codigosdct.com/sensor-o2/>

Rodrigo, A. (sabado de noviembre de 2015). *Mecanica en accion*. Obtenido de San Jose:

<https://www.mecanicaenaccion.com/consejos/tipos-de-sensores-de-oxigeno-2/>

Silvio, M. (4 de JULIO de 2017). *OPINAUTOS*. Obtenido de FALLOS EN SENSORES O2:

<https://www.opinautos.com/audi/q5/defectos/sensores>

CARRERA:

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

FECHA DE PRESENTACIÓN:

28 de marzo del 2020

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Ango Chumaña José Armando

Valencia Tamayo Joseph Patricio

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de señales de los sensores O2 para determinar afectación con combustible super en Audi-Q5

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y Diagnóstico Automotriz

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Análisis de sistemas y subsistemas del vehículo

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

SI

NO

☒☐**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

☒☐

MARCO TEÓRICO:

	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: Borja Soto Dario Xavier

.....



Firmado electrónicamente por:

**DARIO
XAVIER**

28 03 2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO