



## **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN**

Quito – Ecuador, Enero del 2020

**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 los parámetros de funcionamiento del sensor de presión de neumáticos con oxígeno y nitrógeno en el vehículo híbrido Audi Q5.

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Daniel Alejandro Ayala Verdugo  
Marco Antonio Anaguano Alava

**Carrera:**

Mecánica Automotriz

**Fecha de presentación:**

Quito, 25 de marzo del 2020



Firma del Director del Trabajo de Investigación

## **1.- Tema de investigación.**

Estudio de los parámetros de funcionamiento del sensor de presión de neumáticos con oxígeno y nitrógeno en el vehículo híbrido Audi Q5.

## **2.- Problema de investigación.**

Analizar con qué tipo de gas tendría o nos daría una mejor lectura el sensor de presión de los neumáticos del vehículo Audi Q5, si al usar oxígeno o nitrógeno

### **2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación**

El sensor de presión de los neumáticos es una parte fundamental del sistema de seguridad del vehículo ya que este nos ayuda a saber el estado en el que se encuentra el neumático del vehículo.

Al utilizar diferentes gases como son el oxígeno y nitrógeno podríamos saber con cuál de estos gases mencionados tendría un mejor funcionamiento el sensor de presión de los neumáticos, al saber los parámetros que nos arroje el sensor al usar dichos gases.

### **2.2.- Preguntas de investigación.**

¿Conocer con cuál de los dos gases que se uso tiene un mejor funcionamiento el sensor de presión de los neumáticos, si con oxígeno o con nitrógeno?

¿Cuál es el funcionamiento del sensor de presión de los neumáticos?

¿Cuál es la diferencia entre usar oxígeno y nitrógeno en los neumáticos?

## **3.-Objetivos de la investigación**

### **3.1.- Objetivo General.**

Realizar un estudio al sensor de presión de los neumáticos, mediante el uso de oxígeno y nitrógeno, para saber los parámetros de funcionamiento.

### **3.2.- Objetivos Específicos.**

Conocer el funcionamiento del sensor de presión de los neumáticos del vehículo híbrido Audi Q5.

Saber que parámetros nos proporciona el sensor de presión de los neumáticos al usar oxígeno y nitrógeno.

## **4.- Justificación.**

El sensor de presión de los neumáticos sirve para vigilar continuamente la presión de los neumáticos durante la marcha y estando el vehículo parado. Asiste en todo momento al conductor en la función de mantener controladas las presiones que ha puesto en los neumáticos y emite avisos correspondientes en el cuadro de instrumentos al producirse cualquier pérdida de presión.

El sensor de presión detecta la presión momentánea del neumático (medición de presión absoluta) y transmite las señales correspondientes a la unidad de control para vigilancia de la presión de neumáticos. La señal de temperatura se utiliza a este respecto para compensar las fluctuaciones que experimenta la presión en el neumático en función de la temperatura, y se utiliza asimismo para efectos de diagnóstico. Al sobrepasarse un umbral de temperatura definido, el sensor desactiva la radiotransmisión de las señales. La compensación por temperatura se efectúa en la unidad de control para vigilancia de la presión de neumáticos.

## **5.- Estado del Arte.**

Una de las apuestas más firmes de la gran mayoría de fabricantes automovilísticos es el desarrollo de nuevos sistemas de seguridad en el vehículo. Particularmente, el sistema de control de presión de neumáticos se ha convertido en un equipamiento fundamental en los coches de última generación. Además, la instalación de sensores de presión de neumáticos es obligatoria en los vehículos vendidos en la UE a partir del 1 de noviembre de 2012.

El sistema TPMS (del inglés Tyre Pressure Monitoring System) es un dispositivo que permite monitorizar el nivel de presión de cada rueda. Dependiendo del modelo del vehículo, el sensor de presión de neumáticos puede ofrecerle al usuario información precisa sobre cada una de las ruedas (presión y temperatura), o bien, en gamas más básicas, alertar de presión baja mediante un indicador lumínico en el cuadro de instrumentos con las siglas "TPMS".

Existen dos variantes de sistemas TPMS:

- De medición indirecta. Este sistema no dispone de ningún tipo de sensor de presión de neumáticos. La medición se realiza mediante los sensores del ABS, que detectan que una de las ruedas necesita dar más vueltas para recorrer la misma distancia que las otras. Esto significa que tiene menor diámetro y, por lo tanto, menos presión. La medición indirecta debe hacerse en circulación y no permite comprobar la temperatura.
- De medición directa. Este sistema da una lectura directa de la presión de cada neumático gracias a un sensor de presión instalado en cada una de las ruedas. Estos sensores incorporan una batería y se conectan a la unidad de control para pasar información sobre la presión y la temperatura mediante radiofrecuencia (a 434 MHz). (Henkel Ibérica)

## **6.- Temario Tentativo.**

### **CAPÍTULO I**

1.1 Formulación del problema

1.2 Objetivo general

1.3 Objetivos específicos

1.4 Justificación del proyecto

### **CAPÍTULO II:**

2.1. Importancia de la presión de los neumáticos

2.2. Principio de funcionamiento TPMS

2.3. Presión baja

2.4 Sobre presión

2.5 Ventajas del sistema TPMS

2.6 Sistema de monitoreo de presión de neumático

2.8 Descripción de los elementos del sistema

2.9 Sistema electrónico

2.10. Averías y precauciones en el sistema TPMS

2.11 Oxígeno y nitrógeno

## CAPÍTULO III

3.1. Análisis de resultado

3.2.- Validación de la propuesta

3.3.- Evaluación económica

3.4.- Conclusiones

3.5.- Recomendaciones

3.6.- Bibliografía

3.7.- Anexos

### Indicador de la presión de los neumáticos

El indicador de control de la presión de los neumáticos le informa si la presión de algún neumático es insuficiente o si hay un fallo del sistema.

El indicador de control de la presión de los neumáticos compara, con ayuda de los sensores del ABS, el perímetro y el comportamiento de cada una de las ruedas. Si la presión del neumático cambia en una o varias ruedas, se indicara en la pantalla del cuadro de instrumentos mediante el testigo de control o una indicación para el conductor. Si solo está afectado un neumático, se indicara la posición del mismo.

Cada vez que se modifique la presión de los neumáticos (al pasar de carga parcial a carga total o viceversa) o se cambie una rueda, se deberán memorizar los nuevos valores en la radio o en el MMI\*.

En la puerta del conductor encontrara un adhesivo con la información de la presión recomendada de los neumáticos.

Tanto el perímetro como el comportamiento de las ruedas pueden variar, por lo que podría emitirse un aviso sobre la presión de los neumáticos en los siguientes casos:

- La presión del neumático en una o varias ruedas es insuficiente,
- el neumático presenta daños estructurales,
- se han cambiado ruedas o modificado la presión sin memorizar los valores de nuevo.

### Testigos de control



Pérdida moderada de presión en al menos una rueda.  
Compruebe y/o corrija la presión de los neumáticos en las cuatro ruedas y memorice los valores en la radio o en el MMI\*.



Pérdida considerable de presión en al menos una rueda.  
Compruebe los neumáticos afectados y repare o cambie las ruedas en cuestión. Compruebe y/o corrija la presión de los neumáticos en las cuatro ruedas y memorice los valores en la radio o en el MMI\*.

TPMS (Tire Pressure Monitoring System) presión de los neumáticos!  
Anomalía del sistema. Si al conectar el encendido o durante la marcha aparece TPMS, significa que hay una anomalía en el sistema.

Las moléculas de nitrógeno son más grandes que el oxígeno, por lo que es menos probable que se filtren a través de las paredes permeables de los neumáticos. El nitrógeno también es más estable y se ve menos afectado por los cambios de temperatura.

## 7.- Diseño de la investigación

### 7.1.- Tipo de investigación.

**Investigación Explicativa:** Mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto este tipo de investigación se encarga de buscar el porqué de los hechos. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación-post facto), como de los efectos (investigación-experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

### 7.2. Fuentes.

Fuentes e información secundaria serán utilizadas, los datos y exposiciones recopiladas de libros de texto, hojas técnicas, artículos o proyectos publicados en internet.

Como fuentes de información secundaria o indirectas serán utilizados los datos y exposiciones recopiladas en libros de texto, hojas técnicas, artículos, proyectos publicados en internet y la intervención de docentes del ISTCT.

### 7.3.- Métodos de investigación.

El experimento dentro de los métodos empíricos resulta el más complejo y eficaz; este surge como resultado del desarrollo de la técnica y del conocimiento humano, como consecuencia del esfuerzo que realiza el hombre por penetrar en lo desconocido a través de su actividad transformadora. (Ena, 2008).

El experimento es el método empírico de estudio de un objeto, en el cual el investigador crea las condiciones necesarias o adecua las existentes, para el esclarecimiento de las propiedades y relaciones del objeto, que son de utilidad en la investigación (Ena, 2008).  
El experimento es la actividad que realiza el investigador donde:

- Aísla el objeto y las propiedades que estudia, de la influencia de otros factores no esenciales que puedan enmascarar la esencia del mismo en opinión del investigador.
- Reproduce el objeto de estudio en condiciones controladas.
- Modifica las condiciones bajo las cuales tiene lugar el proceso o fenómeno de forma planificada (Ena, 2008).

## 7.4.- Técnicas de recolección de la información

Para la recolección de información de esta investigación se usarán libros, fuentes confiables con lecturas científicas, papers ilustrativos con validaciones que aseguren su fiabilidad.

## 8.- Marco administrativo.

### 8.1.- Cronograma.

Tabla 1.  
*Cronograma.*

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	marzo 2020	abril 2020	mayo 2020
1		Definición de tema de investigación y asignación de tutor	5 días	lun 02/03/20	vie 06/03/20		28   02   05   08   11   14   17   20   23   26   29	01   04   07   10   13   16   19   22   25   28	01   04
2		Presentación de perfil del proyecto de investigación	5 días	sáb 07/03/20	jue 12/03/20			05   11   18   25   32	
3		Revisión borrador 1 (Título; Nombres - Institución; Introducción;Desarrollo)	5 días	vie 13/03/20	jue 19/03/20				
4		Realización y revisión de correcciones borrador 1	4 días	vie 20/03/20	mié 25/03/20			06   13   20   27   03   10   17   24   31	
5		Presentación borrador final (Resumen;Abstract;Páginas)	8 días	jue 26/03/20	lun 06/04/20			07   14   21   28   05   12   19   26   03   10   17   24   31	
6		Correcciones del borrador final	7 días	mar 07/04/20	mié 15/04/20				
7		Presentación documento final	8 días	jue 16/04/20	lun 27/04/20				
8		Defensa del proyecto	4 días	lun 27/04/20	jue 30/04/20				

### 8.2.- Recursos y materiales.

Tabla 2.  
*Recursos.*

Ítem	Recursos materiales
1	Material de escritorio
2	Impresiones
3	Transporte
4	Material bibliográfico

### **8.2.1.-Talento humano.**

Tabla 3.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Daniel Ayala	Investigación	Mecánica Automotriz
2	Marco Anaguano	Investigación	Mecánica Automotriz

Fuente: Propia.

### **8.2.2.- Materiales**

### **8.2.3.-Económicos**

La investigación será autofinanciada por los autores

ITEM	CANT.	RUBRO DE GASTOS	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	U	IMPRESIONES	30	30
2	U	TRANSPORTE	45	45
		SUBTOTAL	75	
		IMPREVISTOS	50	
		TOTAL	125	

## **8.3.- Fuentes de información**

### **BIBLIOGRAFÍA.**

Audi Qg. (2016) Manual de Instrucciones. Recuperado el 25 – 03 - 2020 en :<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Manual-Audi-Q5.pdf>

Imports P. (2020) guía de los servicios de Porsche y Audi TPMS. Recuperadp el 25 – 03 -

2020 en : <https://www.prestigeimports.net/service/porsche-audi-tpms-services/>

 <small>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO</small> <b>Código:</b> REG.FO31.05	<b>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL</b> MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN <b>ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN</b>	<b>Versión:</b> 1.0 <b>F. elaboración:</b> 20/04/2018 <b>F. última revisión:</b> 21/03/2019
<b>REGISTRO</b>	<b>ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN</b>	

Página 1 de 4

## CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ

### FECHA DE PRESENTACIÓN:

25 de marzo del 2020

### APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

Anaguano Alava Marco Antonio  
Ayala Verdugo Daniel Alejandro

**TITULO DEL PROYECTO:** Estudio de los parámetros de funcionamiento del sensor de presión de neumáticos con aire y nitrógeno en el vehículo híbrido Audi Q5

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN

- ANÁLISIS

- DELIMITACIÓN.

- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO

- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN

### 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



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

Código: REG.FO31.05

## INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL

MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT

PROCESO: 03 TITULACIÓN

01 TRABAJO DE TITULACIÓN

Versión: 1.0

F. elaboración: 20/04/2018

F. última revisión: 21/03/2019

REGISTRO

## ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN

Página 2 de 4

<b>JUSTIFICACIÓN:</b>	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
<b>ALCANCE:</b> ESTA DEFINIDO	CUMPLE	NO CUMPLE
	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
<b>MARCO TEÓRICO:</b>	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
<b>TEMARIO TENTATIVO:</b>	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/>
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA</b>		
OBSERVACIONES :		
.....		
.....		
..		



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

Código: REG.FO31.05

REGISTRO

## INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL

MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT

PROCESO: 03 TITULACIÓN

01 TRABAJO DE TITULACIÓN

Versión: 1.0

F. elaboración: 20/04/2018

F. última revisión: 21/03/2019

## ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN

Página 3 de 4

### MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: -----  
--  
-----  
---

### CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: -----  
--  
-----  
---  
-----

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----  
--  
-----  
---

### RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

### PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las  
siguientes razones:



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

Código: REG.FO31.05

REGISTRO

## INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL

MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT

PROCESO: 03 TITULACIÓN

01 TRABAJO DE TITULACIÓN

## ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN

Versión: 1.0

F. elaboración: 20/04/2018

F. última revisión: 21/03/2019

Página 4 de 4

a) -----  
-----  
-----

b) -----  
-----  
-----

c) -----  
-----  
-----

### ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: Ing. José Luis Heredia



25 de marzo del 2020

FECHA DE ENTREGA DE INFORME