



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

Quito – Ecuador, 26 de Marzo del 2020



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”**  
CARRERA DE TECNOLOGIA SUPERIOR 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.**

Análisis estructural del guardachoque delantero del vehículo híbrido  
Audi Q5 mediante software

Baque Vargas Esteban Johel  
Collahuazo Sarango Christian Giovanny

**Carrera:** Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

**Fecha de presentación:** 26/03/2020

Quito, 26 de Marzo del 2020

---

Firma del Director del Trabajo de Investigación

## **1.- Tema de investigación.**

Análisis estructural del guardachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 mediante software

## **2.- Problema de investigación.**

Los accidentes automovilísticos de tipo choque frontal en el país como en la provincia de Pichincha en los últimos años han aumentado paulatinamente aunque a comparación con otros tipos de siniestros tales como colisiones traseras o laterales, su creciente es menor aunque se debe tomar en cuenta porque nuestro estudio se basara en el guardachoque delantero que es el principal elemento afectado en un choque frontal.

El vehículo híbrido Audi Q5 según la EURO NCAP posee 5 estrellas en lo que tiene que ver en seguridad para el conductor y pasajeros por lo cual los materiales que los constituye son de alta calidad por lo cual el análisis estructural de su guardachoque permite conocer su efectividad en la absorción de cargas y fuerzas aplicado al tipo de siniestros en la topografía de la ciudad de Quito.

Para realizar un análisis técnico de dichas cargas se utilizara un software aplicado al diseño mecánico, el cual nos permitirá someter al parachoques a múltiples esfuerzos y conocer que tan resistente puede ser; este tipo de análisis nos ayuda a realizar numerosas pruebas para poder apreciar con más exactitud sus posibles deformaciones o sus puntos de ruptura.

Esta investigación se realiza para conocer cuáles son las ventajas y desventajas estructurales del parachoque delantero del vehículo Audi Q5 Híbrido y generar un criterio técnico sobre su efectividad en un choque frontal real.

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

Basado en las estadísticas de Agencia Nacional de Tránsito, los choques frontales en el periodo 2015 – 2019 poseen un número aproximado de 1460 que corresponde al 5,16% de los siniestros que suceden en las carreteras ecuatorianas.

Para lo cual sabemos que este tipo de siniestro no es el más alto que se registra en el país pero igual que los demás puede generar lesiones en el conductor y pasajeros que puede provocar el deceso de uno o todos los ocupantes del vehículo; por esta razón nuestra investigación se basara en un elemento que generalmente es el primero que recibe las cargas generadas en un choque que es el parachoque delantero por lo cual se usará software aplicados a este tipo de situaciones y elaborar una simulación de los efectos que produce el choque en este.

Tomando en cuenta programas internacionales como EURO NCAP “Programa Europeo de Evaluación de Automóviles Nuevos”, podemos conocer la certificación que posee el vehículo Audi Q5 en seguridad que es de 5 estrellas lo que nos permite interpretar que este vehículo posee un diseño estructural que permite que sus ocupantes resulten menos afectados en un siniestro, cabe aclarar que el vehículo Audi Q5 no cuenta con la LATIN NCAP debido a que su procedencia es europea.

Este detalle nos permitirá generar muchos criterios sobre su diseño estructural y así elaborar un informe técnico de los beneficios en la inclusión de este tipo de vehículos en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha.

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

- ¿Cuáles son los efectos que se identificó en el vehículo híbrido Audi Q5 durante un choque frontal y cómo se relacionaría con la información técnica sobre la seguridad del vehículo?
- ¿Cuáles son los esfuerzos y cargas que generó la simulación 3D de guardachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 durante un choque frontal y cómo se debería interpretar la información obtenida de dicha simulación?
- ¿Cuál es la información que se obtuvo del análisis de la simulación 3D del guardachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 y que probabilidad existe de la inclusión del vehículo híbrido Audi Q5 en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha?

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

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

Analizar el diseño estructural del guardachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 basado en una simulación 3D mediante un software de diseño mecánico, para la identificación de las principales cargas o esfuerzos que soporta dicho elemento en una colisión frontal con el fin de incluirlo en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha.

### **3.2.- Objetivos Específicos.**

- Investigar información técnica sobre la seguridad del vehículo híbrido Audi Q5 para la identificación de los efectos que producen un guardachoque frontal en dicho vehículo con el fin de aplicarlos en la simulación 3D.
- Elaborar un diseño 3D del guardachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 utilizando un software de diseño mecánico para la generación de una simulación de los esfuerzo y cargas que pueden resultar en un choque frontal.
- Desarrollar un análisis técnico basada en la información obtenida de la simulación 3D para conocer que probabilidad existe de la inclusión del vehículo híbrido Audi Q5 en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha.

## **4.- Justificación.**

El vehículo híbrido Audi Q5 no solo posee prestaciones de alta calidad como potencia y baja emisiones de gases contaminantes sino también es un vehículo seguro ya que posee una certificación internacional como la EURO NCAP que le da una calificación de 5 en seguridad para sus ocupantes.

Por esta razón conocer su diseño estructural permite evaluar su desempeño en condiciones extremas como en la colisión frontal con otro vehículo u objeto, para lo cual se usarán simulaciones 3D utilizando un software de diseño mecánico para generar el parachoque delantero del vehículo y realizar las pruebas a diferentes cargas y así conocer cuáles son

sus esfuerzos máximos y sus puntos de ruptura.

Por lo cual el estudio de su diseño mecánico facilita conocer la eficiencia que posee vehículo híbrido Audi Q5 en una colisión frontal y si está diseñado para ser comercializado en el futuro en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha.

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

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS, trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero automotriz Agosto 2016

Tema: Diseño y construcción de parachoques delantero y posterior de un vehículo Chevrolet Optra año 2008 a partir de fibra natural de la planta de abacá

Autores:

Darwin Javier Moreano Moreano

David Antonio Zambrano Romero

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Al recopilar la información necesaria, se observó investigaciones anteriores las cuales fueron una guía en el desarrollo del proyecto, así como las bases necesarias para la comprensión y análisis de la temática de resistencia de materiales que fue aplicada.
- La determinación de las propiedades del material compuesto de fibra natural así como el de los guardachoques originales mediante las pruebas de ensayo de tracción y flexión fueron la de resistencia máxima, modulo tangente, deformación en cada una de ellas las cuales fueron determinantes para la comparación de propiedades de cada material expuesto en el proyecto.
- Se observó la factibilidad del material aplicado en guardachoques delantero y posterior del vehículo Chevrolet Optra 2008, mediante la comparación de propiedades tales como la deformación máxima, esfuerzo máximo, factor de seguridad tanto en base de la fibra de abacá aplicada en los prototipos como, el de guardachoques originales.
- En la fabricación de los guardachoques se determinó que los mejores métodos de conformación fueron mediante la pultrusión y la transferencia de resina, siendo las primeras opciones no obstante el método que los sigue es el moldeo por colocación manual, siendo el óptimo en nuestro caso en economía presentando otras ventajas como su relativa sencillez y no requerir mano de obra especializada, ni inversiones elevadas.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, Venezuela, Escuela de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, ULA. Abril 2011

Tema: Simulación y análisis de una prueba de choque de un automóvil tipo deportivo, utilizando un software basado en el método de los elementos finitos

Autores:

Portillo Martin

Chacón Rubén

Moreno Miguel

Bongiorno Francisco

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Este vehículo fue diseñado con el propósito de asegurar la mayor integridad de su estructura ante una colisión frontal, sin comprometer su ligereza y aspecto. Obteniéndose así, un automóvil deportivo que puede asegurar mínimos daños al momento de un impacto frontal a 90 km/h.
- Las deformaciones ocurridas en el chasis del vehículo no representan amenaza para los ocupantes, ya que las cargas a las que se sometería el vehículo al impactar contra un muro a 90 km/h, es absorbida en su totalidad por las zonas diseñadas para tal fin. Esto nos lleva a asegurar que las posibilidades de daños a los ocupantes es mínima, siempre que dichos ocupantes utilicen los cinturones de seguridad.
- Los resultados obtenidos en la simulación son altamente representativos, en comparación con vehículos de tipo deportivos que han sufrido impactos de similares condiciones.
- El chasis de este tipo de autos, se diseñó con la principal característica de brindar seguridad a los ocupantes. Siempre que dichos ocupantes cumplan las medidas de seguridad impuestas por los organismos competentes de cada país, no sufrirán lesiones debidas a falla en el chasis.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, Argentina, Facultad de Ingeniería Mecánica.

Tema: Estudio y análisis estructural de carrocería en aluminio para vehículo eléctrico de transporte urbano de pasajeros y ahorro de energía. 2016

Autor:

Ing. Alberto Rubén Blanco

Ing. Leonardo Martín Vereá

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- En forma general, se puede afirmar que 50 kg de sobrepeso en el vehículo pueden suponer una pérdida de potencia de 100 w. La estructura más liviana contribuye a mejorar potencia útil.
- Reducción del consumo de combustible del 6% con motorización convencional
- Cero emisiones para las motorizaciones eléctricas.
- Más silencioso que uno convencional con motor de combustión interna.
- Reducción de mantenimiento.
- Rendimiento global a plena carga, aproximado 80%.
- Uso eficiente de la energía eléctrica consumida, que puede ser generada a partir de recursos renovables.

Universidad Internacional SEK, facultad de Ingeniería Arquitectura e Ingeniería, 2017

Tema: Diseño y construcción de un bullbar delantero para adaptar un winche para rescate, en las camionetas DMAX RT50 empleadas por el Cuerpo de Bomberos Ibarra

Autor:

Ing. Fernando Rene Flores Benitez

Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Realizar maquetas del modelo, permite al investigador tener un punto de vista más amplio, estableciendo una gran ayuda mediante la cual se puede despejar dudas que se van formulando al momento de la obtención de la geometría
- La resistencia del material del que está constituido el perno M15 clase 9.8, definido para fijar las juntas, contiene un límite elástico de 720 MPa, este sobrepasa el límite de trabajo de 688.2 MPa. Mismo que entrega un factor de seguridad igual a 1.04.
- Se ha determinado que en Ecuador no existen normativas que sirvan como guía o referencia para el diseño o construcción de bullbars, pese a que se los utiliza con frecuencia en las empresas que prestan sus servicios en los sectores de la industria petrolera y minera
- A través de la simulación se puede idear y experimentar las veces que se desee hasta obtener el resultado deseado, obteniendo así un espacio seguro para probar la estructura, permitiendo retroalimentarse tantas veces como sea posible. Tomando en cuenta variables como el radio de aspecto para elegir un mallado adecuado y obtener resultados fiables.

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

**TITULO**

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**RESUMEN O ABSTRACT**

**CAPITULO 1**

**MARCO TEORICO**

1.1 TÍTULO

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA A RESOLVER

1.3 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

1.5 ESTADO DEL ARTE

**CAPITULO 2**

**GENERALIDADES DEL VEHÍCULO HIBRIDO AUDI Q5 Y GUARDACHOQUE DELANTERO**

- 2.1 VEHÍCULO HIBRIDO AUDI Q5
  - 2.1.1 ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS
  - 2.1.2 CERTIFICACIÓN INTERNACIONALES
  - 2.1.3 ESTADÍSTICAS GENERALES
- 2.2 GUARCHOQUE DELANTERO
  - 2.2.1 HISTORIA
  - 2.2.2 IMPORTANCIA
  - 2.2.3 CARACTERÍSTICAS
  - 2.2.4 COMPONENTES ESTRUCTURALES
  - 2.2.5 PROPIEDADES MECÁNICAS
  - 2.2.6 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

### **CAPITULO 3**

#### **DISEÑO DEL PARACHOQUE DELANTERO**

- 3.1 PARÁMETRO DE DISEÑO
- 3.2 DISEÑO GEOMÉTRICO
- 3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL
- 3.4 CARGAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS
- 3.5 ANÁLISIS DE CARGAS PUNTUALES

### **CAPITULO 4**

#### **ANÁLISIS TÉCNICO DEL PARACHOQUE DELANTERO**

- 4.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
- 4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS
- 4.3 DISCUSIÓN
- 4.4 REFERENCIAS

### **CAPITULO 5**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- 5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS
- 5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS CONCLUSIÓN
- 5.3 RECOMENDACIONES

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación.**

La investigación tomará un enfoque explicativo ya que se basará en la generación de un

diseño 3D del parachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 utilizando un software de diseño mecánico, para realizar pruebas de cargas y esfuerzos, es decir se comprobará la resistencia estructural que posee dicho elemento cuando es sometido a esfuerzos extremo como es un choque frontal.

Dicha simulación nos permitirá observar todas las posibles deformaciones que sufrirá el material que conforma el parachoque delantero en el transcurso de tiempo del impacto y basado en esta información generaremos un análisis técnico sobre su diseño para conocer si el vehículo híbrido Audi Q5 es un opción válida para comercializar en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha.

## **7.2. Fuentes.**

La investigación se basará en fuentes secundarias debido a que la información será obtenida de la siguiente forma:

- **Fichas técnicas**

Este tipo de información es de índole cualitativa ya que contiene información detallada del vehículo que es proporcionada por el fabricante.

- **Certificaciones Internacionales**

Este tipo de información se obtendrá de organismos internacionales como la EURO NCAP, organismo que evalúan los vehículos en tema de seguridad.

- **Trabajos de titulaciones**

Este tipo de información es de índole cualitativo ya que estos documentos son realizadas por otro autor por lo cual la información obtenidos son de apoyo para desarrollar nuestra investigación.

## **7.3.- Métodos de investigación.**

**Investigar información técnica sobre la seguridad del vehículo híbrido Audi Q5 para la identificación de los efectos que producen un choque frontal en dicho vehículo con el fin de aplicarlos en la simulación 3D.**

- Recolección de información técnica del vehículo híbrido Audi Q5.
- Interpretación de la certificación EURO NCAP en seguridad del vehículo híbrido Audi Q5 mediante la observación de las pruebas realizadas en dicha certificación.
- Realizar un análisis técnico de la información obtenida sobre el vehículo híbrido Audi Q5.

**Elaborar un diseño 3D del parachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 utilizando un software de diseño mecánico para la generación de una simulación de los posibles esfuerzo o cargas que pueden resultar en un choque frontal.**

- Obtener medidas del parachoque delantero Audi Q5 mediante fichas técnica del vehículo.
- Verificar si son similares al vehículo implementado en el laboratorio de investigación.
- Elaborar el diseño utilizando las herramientas disponibles en el software de diseño mecánico para generar las respectivas cargas con el objetivo de generar una simulación similar a un choque frontal.

**Desarrollar un análisis técnico basada en la información obtenida de la simulación 3D para conocer que probabilidad existe de la inclusión del vehículo híbrido Audi Q5 en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha.**

- Interpretar información adquirida de la simulación obtenida del software de diseño automotriz.
- Comparar información obtenida sobre el vehículo híbrido Audi Q5 con la adquirida en la simulación con respecto al parachoque frontal.
- Generar un análisis técnico sobre la información recolectada en la investigación y desarrollar criterios acerca la inclusión del vehículo híbrido Audi Q5 en el mercado automotriz de la provincia de Pichincha.

#### **7.4.- Técnicas de recolección de la información**

En nuestro proceso de investigación manejaremos tres criterios para la recolección de información:

- **Oculares**

La obtención de las medidas del parachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 se realizara de manera visual mediante instrumento de medición y se compara con los datos obtenidos mediante fichas técnicas del vehículo ya que basado en esta obtención de información se utiliza para simular un diseño 3D utilizando el software de diseño automotriz.

- **Documentales**

La información obtenida sobre el vehículo híbrido Audi Q5 se basara en fichas técnicas, cuadros estadísticos, certificaciones internaciones que el vehículo ha obtenido debido a sus prestaciones, bajas emisiones de contaminantes o seguridad.

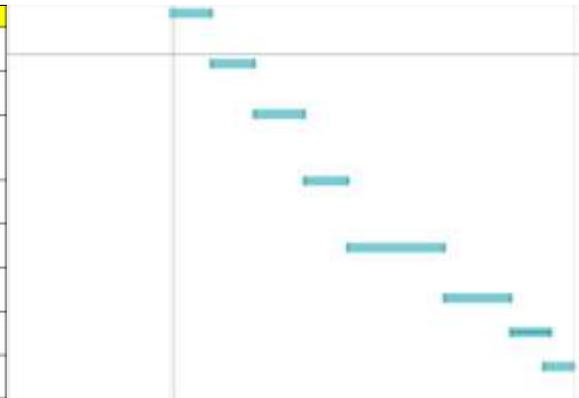
- **Escritas**

Basado en la información obtenida de la simulación del parachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 generaremos un análisis técnico sobre las cargas y esfuerzo que puede soportar dicho elemento y confirmaremos que tan es eficaz el diseño estructura del vehículo en condiciones extremas como es colisión frontal.

## 8.- Marco administrativo.

### 8.1.- Cronograma.

1	NOMBRE DE TAREAS	DURACION	COMIENZO	FIN
2	Selección del tema del proyecto de titulación y asignación del tutor.	10 días	Lunes 02/03/20	Viernes 13/03/20
3	Presentación del perfil del proyecto de investigación.	10 días	Sábado 14/03/20	Jueves 26/03/20
4	Revisión del borrador 1 (Título; Nombres - Institución; Introducción; Desarrollo).	11 días	Viernes 27/03/20	Viernes 10/04/20
5	Realización y revisión de correcciones del borrador 1.	10 días	Sábado 11/04/20	Jueves 23/04/20
6	Presentación del borrador 1 (Resumen, Abstract; Procedimiento).	21 días	Viernes 24/04/20	Viernes 22/05/20
7	Correcciones del borrador final.	15 días	Sábado 23/05/20	Jueves 11/06/20
8	Presentación del documento final.	8 días	Viernes 12/06/20	Martes 23/06/20
9	Defensa del proyecto de titulación.	7 días	Lunes 22/06/20	Martes 30/06/20



### 8.2.- Recursos y materiales.

- Ficha técnica del vehículo Híbrido Audi Q5
- Certificación de la EURO NCAP para el vehículo Híbrido Audi Q5
- Software de diseño automotriz
- Flexómetro
- Pie de Rey

#### 8.2.1.-Talento humano.

Tabla 1.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Esteban Baque	Investigador	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
2	Christian Collahuazo	Investigador	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
3	Ing. Christian Tupiza	Tutor	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
N			

### 8.2.2.- Materiales

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Ficha técnica del vehículo Híbrido Audi Q5
2	Certificado de la EURO NCAP para el vehículo Híbrido Audi Q5
3	Software de diseño mecánico
4	Flexómetro
5	Pie de Rey

### 8.2.3.-Económicos

MATERIALES	VALOR
Guardachoque del Audi Q5	\$ 400
Calibrador pie de rey	\$ 10
Flexómetro	\$ 2
TOTAL	\$ 412

### 8.3.- Fuentes de información

#### BIBLIOGRAFÍA.

- D. Moreano, D. Romero, Diseño y construcción de parachoques delantero y posterior de un vehículo Chevrolet Optra año 2008 a partir de fibra natural de la planta de abacá, UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS, (2016).
- P. Martín, C. Rubén, M. Miguel, B. Francisco, Simulación y análisis de una prueba de choque de un automóvil tipo deportivo, utilizando un software basado en el método de los elementos finitos, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, Venezuela, (2011).
- Ing. Fernando Rene Flores Benitez, Diseño y construcción de un bullbar delantero para adaptar un winche para rescate, en las camionetas DMAX RT50 empleadas por el Cuerpo de Bomberos, Universidad Internacional SEK, Ibarra, (2017).
- D. Gallegos, F. Liesa, Analysis of geometric variables of the bumper in the pedestrian protection, FISITA International Congress, Budapest, Hungría, (2010).
- Blanco, L. Vereá, Estudio y análisis estructural de carrocería en aluminio para vehículo eléctrico de transporte urbano de pasajeros y ahorro de energía, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, Argentina, (2016).
- BEER, Ferdinand, JHONSTON, Russell. Mecánica de materiales. Primera edición. Santa Fe de Bogotá DC: Mc Graw-Hill, 1982.
- F. Cabarcas, J. Martínez, R. Chamorro, Estudio Y Análisis Computacional De La Estructura De Seguridad Del Parachoques Posterior De Vehículos De Carga Pesadas A Través De Una Herramienta Computacional, UNIVERSIDAD

TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR, (2003).

- D. Gallegos, M. Hurtado, F. Liesa, Análisis de variables geométricas del parachoques en la protección de peatones, II Congreso Iberoamericano de Seguridad Vial, Buenos Aires, Argentina, (2010).
- G.J.L. Lawrence, B.J Hardy, Transport Research Laboratory, Paper number: 98-S10-003.
- Arregui, J. Luzón, M. Seguí-Gómez, Fundamentos de Biomecánica en las Lesiones por Accidente de Tráfico, Dirección General de Tráfico (2007).
- Diaz, F Mestres, M.A. de los Santos, Análisis de las variables geométrico del frontal del vehículo en la protección del peatón vehículo en la protección del peatón, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE INGENIERIA MECANICA (2005).
- N. Burbano, Diseño y construcción de un vehículo Go-kart de estructura tubular mediante el empleo de un programa de análisis por elementos finitos, ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, Latacunga, (2012).
- D. Caluña, E. Zambrano, Diseño, construcción y montaje del chasis, carrocería y accesorios internos y externos de un vehículo blindado 4 x 4, UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS, (2015).
- D. Causapud, Análisis Estructural A Cargas De Impacto Posterior Por Alcance De Un Bus Interprovincial Mediante El Método De Elementos Finitos, UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK.
- L. Andrade, P. Mémdez, Estudio del diseño de una carrocería con análisis de esfuerzos estáticos y dinámicos de un autobús de la marca patricio cepeda calificada con norma ISO 9001-2008 mediante la aplicación de un software para el cálculo de las fuerzas, ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, (2012).

**CARRERA:**

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

**FECHA DE PRESENTACIÓN:**

26-03-2020

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:**

- Baque Vargas Esteban Johel
- Collahuazo Sarango Christian Giovanni

**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Análisis estructural del guardachoque delantero del vehículo híbrido Audi Q5 mediante software

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**Reparación y Reacondicionamiento  
Automotriz**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Ingeniería inversa en sistemas automotrices

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION:**

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

CUMPLE

NO CUMPLE

**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.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACION.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACION.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**

OBSERVACIONES: S/N

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**

OBSERVACIONES: S/N

**CRONOGRAMA:**

OBSERVACIONES: S/N

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**

OBSERVACIONES: S/N

**RECURSOS:**

	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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:**

Christian Tupiza  
26 de marzo de 2020  
**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**