



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE INGENIERO EN MANTENIMIENTO

AUTOMOTRIZ

TEMA: SIMULAR CÓDIGOS DE FALLA DEL SISTEMA AIRBAG PARA
DIAGNOSTICAR Y CORREGIR CON EL MÓDULO DE MEDICIÓN BOSCH FSA740

AUTOR: MUÑOZ CERVANTES JORGE STHEVAN

DIRECTOR: ING. CARLOS NOLASCO MAFLA YÉPEZ MSc.

Ibarra, 2023

CERTIFICADO

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de director del plan de trabajo de grado, previo a la obtención del título de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

CERTIFICO:

Que una vez analizado el plan de grado cuyo título es “SIMULAR CÓDIGOS DE FALLA DEL SISTEMA AIRBAG PARA DIAGNOSTICAR Y CORREGIR CON EL MÓDULO DE MEDICIÓN BOSCH FSA740” presentado por el señor: Jorge Sthevan Muñoz Cervantes con número de cédula 1004127922 doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte de los señores integrantes del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra a los 27 días del mes de marzo del 2023

Atentamente,



Ing. MAFLA YÉPEZ CARLOS NOLASCO, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004127922		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Muñoz Cervantes Jorge Sthevan		
DIRECCIÓN:	Condominio el recreo casa 12		
EMAIL:	jmunozc@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062952866	TELÉFONO MÓVIL:	0960619149

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	SIMULACIÓN CÓDIGOS DE FALLA DEL SISTEMA AIRBAG PARA DIAGNOSTICAR Y CORREGIR CON EL MÓDULO DE MEDICIÓN BOSCH PSA740
AUTOR (ES):	Muñoz Cervantes Jorge Sthevan
FECHA: DD/MM/AAAA	19/01/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERIA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Mafía Yépez Carlos Nolasco MSc.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asumo (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 27 días del mes de marzo de 2023

EL AUTOR:


MUÑOZ CERVANTES JORGE STHEVAN
 1004127922

DEDICATORIA

Jorge Sthevan Muñoz Cervantes

Este presente trabajo de grado quiero dedicar a mi esposa por ser el pilar de mi hogar y ser la persona que en todo momento está presente.

A mi Abuelo Antonio que no está presente físicamente pero siempre me acompaña en todo momento.

A mis padres, hermana y sobrinos por ser un apoyo a lo largo de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Jorge Sthevan Muñoz Cervantes

Quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de culminar mis estudios, ya que siempre ilumino mi camino para salir adelante.

Agradecer a mi familia, en primer lugar, a mi esposa Melannie por ser la persona que estuvo preocupada de que continúe con constancia mi carrera universitaria, ya que muchas veces quise desistir y ella fue la que impulsó mi camino a seguir y a mi mascota Frida la cual me acompañó en las noches de desvelo.

A mis padres por la ayuda brindada y el apoyo durante mi vida y carrera universitaria

A mi hermana y sobrinos por ser parte de este camino muy duro

También quiero agradecer a mis docentes, que a lo largo de mi carrera universitaria fueron quienes guiaron el camino de mi profesionalismo, en especial a mi tutor, al Ing. Carlos Mafla Mcs.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo simular los diferentes códigos de falla que presenta el airbag con el Módulo de medición “BOSCH FSA740” en una camioneta Volkswagen Amarok 2011, para la cual se realizó una recopilación de datos por medio de recursos bibliográficos como: libros, tesis, artículos científicos, entre otros; gracias a esta serie de información y recursos se logró llegar al requerimiento, lo cual era saber acerca del funcionamiento del airbag y sus componentes, para así poder continuar con el siguiente requerimiento.

Se realizó un análisis a varios vehículos los cuales poseen el sistema Airbag, tomando en cuenta que en el Ecuador el requerimiento necesario para que un vehículo pueda ser comercializado en el mercado, la norma NTE INEN 2706 (VEHICULOS AUTOMOTORES. SISTEMA DE BOLSAS DE AIRE AIRBAGS DE RECAMBIO. REQUISITOS Y METODO DE ENSAYO) la cual exige que este lleve mínimo dos airbags de manera obligatoria, por lo tanto, todos los vehículos a partir del año 2014 disponen dicha normativa. Luego de dicho análisis procedemos a seleccionar el más idóneo, el cual cumpla con los requerimientos necesarios para dicha investigación.

ABSTRACT

The objective of this study was to simulate the different fault codes that the airbag presents with the "BOSCH FSA740" measurement module in a Volkswagen Amarok 2011 van, for which a data collection was carried out through bibliographic resources such as: books, theses, scientific articles, among others; Thanks to this series of information and resources, it was possible to reach the requirement, which was to know about the operation of the airbag and its components, in order to continue with the next requirement.

An analysis was carried out on several vehicles which have the Airbag system, taking into account that in Ecuador the necessary requirement for a vehicle to be marketed in the market, is the NTE INEN 2706 standard (MOTOR VEHICLES. AIRBAG AIRBAG SYSTEM). REQUIREMENTS AND TEST METHOD) which requires that it carry a minimum of two airbags, therefore, all vehicles from 2014 have said regulations. After said analysis we proceed to select the most suitable one, which meets the necessary requirements for said investigation.

INTRODUCCION

El siguiente proyecto de investigación se basa en simular códigos de falla, que permitan la ejecución de pruebas de diagnóstico con el módulo de medición Bosch FSA740 en una camioneta Volkswagen Amarok a fin de solucionar daños con precisión.

Se puede mencionar que en nuestro contexto local los usuarios de los vehículos descuidan el mantenimiento del sistema de seguridad, tal es así que cuando se enciende el testigo del Airbag consideran innecesaria su revisión argumentando que eso no afecta en la conducción normal del vehículo, por tal motivo no hacen el mantenimiento preventivo o el arreglo parcial del módulo.

El problema principal surge al momento de diagnosticar ya que con un Scanner tradicional no se puede bloquear las bolsas del Sistema Airbag, de allí que se requiere utilizar un equipo que permita bloquear todo el sistema sin riesgo a que este se accione, de esta manera el técnico podrá realizar las pruebas que sean necesarias sin temor y así lograr un arreglo con eficacia y precisión.

Al realizar el diagnóstico utilizando el módulo de medición FSA 740 Bosch se pudo tener un resultado real en la medición, sin necesidad de manipular el sistema evitando ocasionar averías y la activación por un mal manejo o una generación de un falso contacto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

<i>CERTIFICADO</i>	<i>ii</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>iv</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>v</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>vi</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>vii</i>
<i>INTRODUCCION</i>	<i>viii</i>
<i>CAPÍTULO I</i>	<i>1</i>
<i>1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</i>	<i>1</i>
1.1 OBJETIVOS.....	1
1.1.1 Objetivo General.....	1
1.1.2 Objetivos Específicos.....	1
1.2 ANTECEDENTES	1
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.4 JUSTIFICACIÓN	3
1.5 ALCANCE	3
1.6 HISTORIA DEL AIRBAG	4
1.7 TIPOS.....	5
1.7.1 Airbag Frontal	5
1.7.2 Airbag del acompañante.....	5
1.8 SEGURIDAD PASIVA DEL AUTOMOVIL	6
1.8.1 Airbags	7
1.8.2 Cinturones de seguridad.....	7
1.8.3 Sistema ISOFIX.....	7
1.8.4 Chasis y carrocería.....	7
1.8.5 Reposacabezas.....	7
1.8.6 Cristales.....	7
1.9 PARTES DEL SISTEMA DE AIRBAG	8
1.9.1 Módulo de control.....	8
1.9.2 Generador de gas	11
1.9.3 Bolsa	12

1.9.4	Cubierta.....	13
1.9.5	Anillo deslizante.....	13
1.9.6	Sensor de impacto.....	14
1.9.7	Sensor de seguridad.....	15
1.9.8	Testigo de averías.....	15
1.9.9	Arnés de cables.....	17
1.10	EQUIPO DE MEDICIÓN BOSCH FSA740.....	17
1.10.1	Características.....	17
1.10.2	Datos técnicos.....	18
1.11	Códigos de avería EOBDII "B0xxx" (Airbag).....	19
<i>CAPÍTULO II</i>		25
2.	<i>MATERIALES Y MÉTODOS</i>	25
2.1	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
2.1.1	Enfoque Investigativo.....	25
2.1.2	Tipo de investigación.....	25
2.2	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	26
2.2.1	Camioneta Volkswagen Amarok.....	26
2.2.2	Módulo de medición Bosch FSA 740.....	28
2.2.3	Módulo KTS 560.....	29
2.3	Flujograma.....	30
2.3.1	Estudio del sistema airbag.....	32
2.3.2	Análisis de vehículos con sistema Airbag.....	32
2.3.3	Localización de sensores.....	32
2.3.4	Posibles códigos de avería.....	34
2.3.5	MONTAJE Y DESMONTAJE SENSOR DE CHOQUE LATERAL.....	37
2.3.6	Posicionamiento lampara de control airbag acompañante.....	39
2.3.7	Acceder al sistema.....	40
2.3.8	Bloqueo del sistema airbag.....	40
2.3.9	Diagramas.....	41
3.	<i>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	46
3.1	ESTUDIO DE LA UNIDAD DE MANDO.....	46
3.1.1	Unidad de mando.....	46

3.1.2	Código de avería con la unidad de mando desconectado.....	48
3.1.3	Medición de la unidad de mando airbag	49
3.2	ESTUDIO DEL AIRBAG.....	49
3.2.1	Medición del airbag frontal lado conductor	49
3.2.2	Medición del airbag frontal del lado del acompañante.....	50
3.3	ESTUDIO DEL PRETENSOR DEL CINTURON DELANTERO	51
3.3.1	Medición del tensor de cinturón delantero.....	51
3.4	ESTUDIO LAMPARA DE CONTROL AIRBAG DEL ACOMPAÑANTE	51
3.4.1	Medición de lampara de control airbag acompañante	51
3.4.2	Curva de funcionamiento lampara de control airbag acompañante. Encendido/Apagado	52
3.5	Estudio de valores históricos de camioneta Volkswagen Amarok 2011	53
<i>CAPITULO IV</i>		55
4.	<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	55
4.1	CONCLUSIONES	55
4.2	RECOMENDACIONES	57
5.	<i>REVISIÓN BIBLIOGRAFICA</i>	59

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Oldsmobile Toronado del año 1973</i>	4
<i>Figura 2 Airbag delantero.....</i>	5
<i>Figura 3 Airbag acompañante.....</i>	6
<i>Figura 4 Seguridad Pasiva del automóvil</i>	8
<i>Figura 5 Modulo del Airbag Volkswagen Amarok</i>	9
<i>Figura 6 Diagrama módulo de control airbag</i>	10
<i>Figura 7 Generadores de gas airbag de combustible sólido</i>	11
<i>Figura 8 Generador de gas hibrido</i>	12
<i>Figura 9 Bolsas de aire (Airbag)</i>	12
<i>Figura 10 Cubierta airbag.....</i>	13
<i>Figura 13 Testigo Airbag</i>	16
<i>Figura 14 Conector cortocircuitante</i>	17
<i>Figura 15 Módulo de medición BOSCH FSA 740</i>	19
<i>Figura 16 Camioneta Volkswagen Amarok 2011</i>	28
<i>Figura 17 Modulo de medición Bosch FSA 740.....</i>	28
<i>Figura 18 Modulo KTS 560.....</i>	29
<i>Figura 19 Flujograma de proceso metodológico</i>	31
<i>Figura 20 Ubicación sensores</i>	33
<i>Figura 21 Ubicación unidad de mando.....</i>	34
<i>Figura 22 Códigos de avería lampara de control airbag acompañante.....</i>	35
<i>Figura 22 Códigos de avería tensor de cinturón delantero.....</i>	36
<i>Figura 23 Códigos de avería airbag frontal del lado del acompañante.....</i>	37
<i>Figura 24 Posicionamiento del sensor de choque</i>	39
<i>Figura 25 Lampara de control airbag acompañante.....</i>	40
<i>Figura 26 Diagrama eléctrico sistema airbag (1/4)</i>	41
<i>Figura 27 Diagrama eléctrico sistema airbag (2/4)</i>	42
<i>Figura 28 Diagrama eléctrico sistema airbag (3/4)</i>	43
<i>Figura 29 Diagrama eléctrico sistema airbag (4/4)</i>	44
<i>Figura 30 Socket conexión de la unidad de mando airbag</i>	46

<i>Figura 31</i> Códigos de avería desconectado la unidad de mando airbag.....	48
<i>Figura 32</i> Comprobación de tensiones de la unidad de control.....	49
<i>Figura 33</i> Valor de medición airbag frontal lado conductor.	50
<i>Figura 34</i> Medición Airbag frontal lado conductor	50
<i>Figura 35</i> Valor de medición airbag frontal del lado del acompañante.....	51
<i>Figura 36</i> Valor de medición del tensor de cinturón delantero.....	51
<i>Figura 37</i> Valor de medición avería lampara de control airbag del acompañante.	52
<i>Figura 38</i> Curva de funcionamiento en estado: Apagado.....	52
<i>Figura 39</i> Curva de funcionamiento en estado: Encendido	53
<i>Figura 40</i> Datos históricos airbag.	54

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Datos técnicos Modulo de medición Bosch FSA 740.</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 2 Códigos de avería Airbag.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 3 Materiales para el desarrollo del proyecto.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4 Ficha técnica Volkswagen Amarok 2011</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 5 Datos técnicos módulo Bosch KTS 560.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6 Leyenda ubicación sensores sistema airbag</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 7 Leyenda diagrama eléctrico sistema airbag (BOSCH, 2020a).....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 8 Ocupación de bornes modulo airbag.....</i>	<i>48</i>

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Simular códigos de falla, que permitan la ejecución de pruebas de diagnóstico con el módulo de medición Bosch FSA740 en una camioneta Volkswagen Amarok a fin de solucionar daños con precisión.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Recopilar datos con simulación de activación de las bolsas de airbag
- b) Verificar que las bolsas de airbag se activen en el momento de la colisión.
- c) Diagnosticar con el módulo de medición Bosch FSA740 los códigos de falla más comunes que presentan los vehículos en el medio local.

1.2 ANTECEDENTES

Según Hernández (2005) el airbag es “Uno de los sistemas de seguridad que ya desde hace algún tiempo, se vienen instalado en los automóviles para salvaguardar y prevenir las lesiones de los conductores y ocupantes ante un accidente de tráfico”(p75).

Dentro de las principales medidas de seguridad que deben tener los usuarios de un vehículo sin duda el uso del cinturón de seguridad es una de las que aporta mayores beneficios ya que proporciona un medio de sujeción al asiento firme y seguro que evita, en caso de colisión frontal o lateral, que el conductor y los acompañantes salgan despedidos como consecuencia de la inercia provocada en el impacto. (Steinberg, 2000)

En este contexto Sánchez (2014) refiere que el airbag es, quizás, el elemento de seguridad pasiva más actual y el que más rápidamente ha proliferado dentro del mercado de los vehículos. Las primeras experiencias surgieron en 1953 y en el año 1973 la General Motors los introduce de manera opcional en algunos Chevrolet. En 1992 sólo un 2% de los

coches matriculados en Europa contaba con el airbag, pero a partir de 2006 es obligatorio que todos los vehículos dispongan de él.

Desde la aparición del cinturón de seguridad en 1940, diseñado y patentado por varios constructores automotrices de casas como la Ford o Volvo, los sistemas de protección han innovado su funcionamiento para aumentar su eficacia considerablemente, es donde nace en los años de 1980 como sistema auxiliar de seguridad las bolsas de aire o airbag.(Tandayamo, 2016)

Es evidente que el airbag se está convirtiendo en uno de los principales elementos de protección personal para el ocupante de un automóvil. Se ha demostrado que este sistema evita aproximadamente un 14% de muertes en conductores y un 11% de daños en pasajeros.(Mayorga et al., 2017b)

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El airbag constituye uno de los elementos más importantes dentro del sistema de seguridad pasiva del automóvil, según Mayorga (2017) menciona que el 60% de las lesiones en los ocupantes provocados por accidentes, han sido leves gracias a las bolsas de aire.

Así mismo, se puede mencionar que en nuestro contexto local los usuarios de los vehículos descuidan el mantenimiento del sistema de seguridad, tal es así que cuando se enciende el testigo del Airbag consideran innecesaria su revisión argumentando que eso no afecta en la conducción normal del vehículo, por tal motivo no hacen el mantenimiento preventivo o el arreglo parcial del módulo.

El problema principal surge al momento de diagnosticar ya que con un Scanner tradicional no se puede bloquear las bolsas del Sistema Airbag, de allí que se requiere utilizar un equipo que permita bloquear todo el sistema sin riesgo a que este se accione, de esta manera el técnico podrá realizar las pruebas que sean necesarias sin temor y así lograr un arreglo con eficacia y precisión.

Con la presente investigación se pretende diagnosticar el funcionamiento de los airbags usando el módulo de Medición Bosch FSA740 a fin de detectar posibles códigos de falla en el sistema y evitar lesiones en los ocupantes del vehículo al momento de un accidente.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los índices de accidentalidad por impacto durante los últimos años han venido incrementándose, mucho de los cuales son por fallas mecánicas o impericia del operador, donde las únicas medidas de protección que tienen los conductores para minimizar el impacto son el cinturón de seguridad y el airbag.

En el año 2019 según el periódico digital Primicias entre los meses de enero y agosto, se registraron 1383 fallecidos en accidentes de tránsito, según la Agencia Nacional de Tránsito, la imprudencia al momento de conducir ocasionó el 37% de estos accidentes, de los cuales el 10,5% son accidentes de impacto frontal, de este porcentaje los automóviles, SUV o camionetas se encuentran relacionados en el 90% de los mismos.

El uso de los sistemas de seguridad Airbag han aumentado considerablemente, hoy en día todos los vehículos desde su fabricación ya vienen con este sistema integrado al menos el lado del conductor y acompañante, y en el mejor de los casos inclusive les equipan con este sistema en los lugares para los acompañantes en la parte posterior. (Garcia & Salazar, 2011)

De allí la importancia de que el sistema de seguridad del airbag este en perfecto estado, estas a fin de minimizar riesgos al momento de un impacto.

1.5 ALCANCE

El desarrollo de este proyecto se enfoca en la utilización del equipo Bosch FSA 740, el cual nos permite bloquear el sistema de airbag y evitar la activación por un mal manejo o una generación de un falso contacto, y así poder generar los códigos de falla necesarios y

poder buscar la solución y así ahorrar tiempo y dinero en el diagnóstico del sistema de airbag de la camioneta Volkswagen Amarok.

1.6 HISTORIA DEL AIRBAG

El airbag data de los años 50 a principios de la segunda guerra mundial, ya que los pilotos de los aviones disponían de un traje especial con bolsas que lo activaban en el agua para flotar o al momento de tener un impacto, así surgió la idea del airbag.(educarm.es, 2016)

La primera patente de un sistema de airbag es atribuida al Ingeniero John Hetrick, pero nadie dio respuesta a su proyecto ya que este consistía en unos sensores muy básicos y se demoraba en reventar el airbag o bolsa hinchable, seguido a esto, la empresa automotriz FORD continuo con la investigación y en 1957 desarrollo unos sensores más veloces que permitía que se dispare la bolsa de entre 20 a 40 milisegundos.

En el año de 1974 la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA), los fabricantes de coches en Estados Unidos debían llevar un sistema de seguridad pasiva para así evitar lesiones y muertes en los distintos accidentes de tránsito (Rosende, 2005) El Oldsmobile Toronado del año 1973 producido por la empresa GM (General Motors), fue el primer vehículo con airbag.



Figura 1 Oldsmobile Toronado del año 1973 (*Pontes Santos Antonio Alexander, 2014*)

1.7 TIPOS

1.7.1 Airbag Frontal

El airbag frontal o del conductor va situado en la parte del volante de dirección, detrás de un protector que tiene una costura de fácil rotura, esto hace que al momento del impacto la bolsa se despliegue sin ninguna complicación.

El volumen de la bolsa varía según el fabricante, va desde los 30 y 60 litros, cuando los sensores detectan una desaceleración brusca y el sensor de seguridad confirma y así emita una señal al módulo de control y este activa el generador de gas, así hinchando la bolsa antes que el cuerpo choque con el volante (ARMAS ÁLVAREZ, 2012).

En la Figura 2 se tiene una imagen referencial al airbag delantero al momento de detonación.



Figura 2 Airbag delantero (SEGUROS SIN BARRERAS, 2014)

1.7.2 Airbag del acompañante

El airbag del acompañante al momento de accionar es más retardado, ya que el espacio entre el tablero y el asiento es mayor. El tamaño de la bolsa es superior al del conductor, esta varía entre los 65 y 170 litros (Zapico, 2018).

La mayoría de los fabricantes incorporan un sensor en el asiento del acompañante para que este no se active al momento del accidente, si este no está ocupado, así reduciendo el costo de reparación, el peso mínimo que debe cumplir para que el sensor esté activo es de 20kg (Rosende, 2005).

En la Figura 3 podemos observar el airbag delantero del acompañante en pleno accionamiento.



Figura 3 Airbag acompañante (*VIZCAINO, 2014*)

1.8 SEGURIDAD PASIVA DEL AUTOMOVIL

La seguridad pasiva son los elementos que se activa al momento de un percance o colisión que permite reducir el índice de lesiones, este tipo de seguridad toma función una vez ocasionado el accidente. Tenemos varios elementos de seguridad pasiva:

1.8.1 Airbags

Son dispositivos que se hinchan en la parte frontal de los ocupantes al momento de ocurrir un accidente o colisión y así amortiguar el golpe contra el volante (Airbag delantero) y el tablero (airbag acompañante), reduciendo el índice de muerte.(Automotriz et al., 2012)

1.8.2 Cinturones de seguridad

Es uno de los elementos obligatorios que se activan al momento de una deceleración brusca para evitar que el ocupante salga disparado del vehículo, el uso del cinturón reduce un 50% el índice de muerte.

1.8.3 Sistema ISOFIX

Este es un sistema de anclaje que ayuda a la instalación a la silla de seguridad para niños, sin tener que utilizar el cinturón de seguridad

1.8.4 Chasis y carrocería

El chasis y la carrocería debe estar diseñado para absorber el impacto de colisión, integrado con un sistema llamado deformación programada.

Al tener un chasis rígido este no absorbe el golpe, si no que transmite a los ocupantes ocasionando lesiones.

También existe una parte del chasis y carrocería que están diseñados con materiales altamente resistentes que evitan que los ocupantes queden aplastados al momento de la colisión

1.8.5 Reposacabezas

Este elemento evita el llamado “Latigazo Cervical”, tiene que ser regulado siempre a la altura de la cabeza del ocupante

1.8.6 Cristales

El parabrisas está diseñado para que no sea explosivo al momento de la colisión y así evitar que astillas salten a los ocupantes ocasionando cortes o lesiones, a su vez los vidrios

laterales están diseñados para romperse con facilidad y así al momento de un volcamiento poder salir por ahí en caso de que las puertas queden bloqueadas. (Rodà Sau, 2020)

En la figura 4 tenemos a los elementos de seguridad pasiva del automóvil.

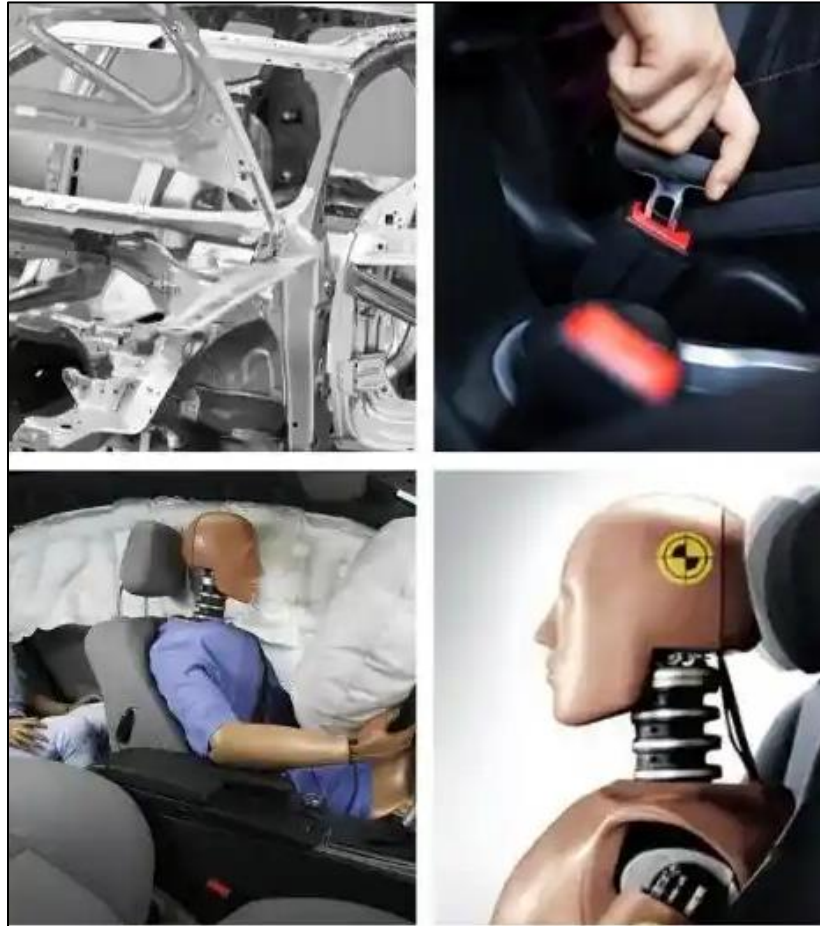


Figura 4 Seguridad Pasiva del automóvil (*Autoescuela Delta, 2018*)

1.9 PARTES DEL SISTEMA DE AIRBAG

1.9.1 Módulo de control

El módulo de control es un tipo específico para cada modelo de vehículo, se ubica bajo el asiento del acompañante, en el compartimento de la palanca de cambios o bajo el tablero.

Su fijación a la carrocería debe ser rígida, debe tener el montaje correcto, se debe guiar por medio de una flecha que se encuentra en el módulo de control y esta debe ser orientada hacia la parte delantera del vehículo (Cristofalo, 2017).

Debe ser de fácil sustitución, ya que después de cada accidente se debe cambiar así sea que no se active el airbag, los módulos de control en su mayoría disponen de una masa propia, para así evitar las caídas de tensión y no permitir falsos contactos.

En la figura 5 se aprecia el módulo de control del airbag de la camioneta Volkswagen Amarok TDI 2.0 2011.



Figura 5 Modulo del Airbag Volkswagen Amarok (CARS JT, 2020)

1.9.1.1 Captador de impacto

Es aquel que emite una señal eléctrica cuando este se somete a una deceleración determinada.

1.9.1.2 Captador de deceleración

Es el elemento que determina con exactitud el valor que emite el captador de impacto y de esta manera no accionar el generador de gas.

1.9.1.3 Transformador de tensión con acumulador

Es un sistema de seguridad por si el módulo se queda sin tensión y de esta manera accionar sin contratiempos.

1.9.1.4 Microprocesador

El microprocesador es el que procesa la señal que emite el captador y la amplia, está ubicado en el módulo de control del airbag.

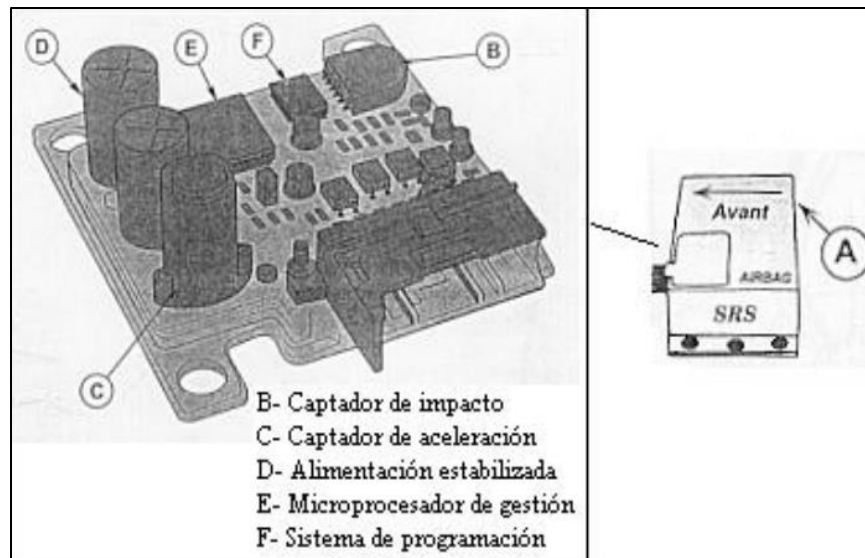


Figura 6 Diagrama módulo de control airbag (*Illescas Pérez, 2009*)

1.9.2 Generador de gas

1.9.2.1 Generadores de gas de combustible solido

Este tipo de combustible se puede encontrar en forma de pastillas o anillo, posterior a la detonación se origina un gas inocuo en su mayoría compuesto de nitrógeno.

La forma de la carcasa del generador en cada caso se adapta a las condiciones de instalación, en tal consideración nos ocuparemos de dos tipos básicos de conteo:

- Tipo cubo
- Tipo tubular

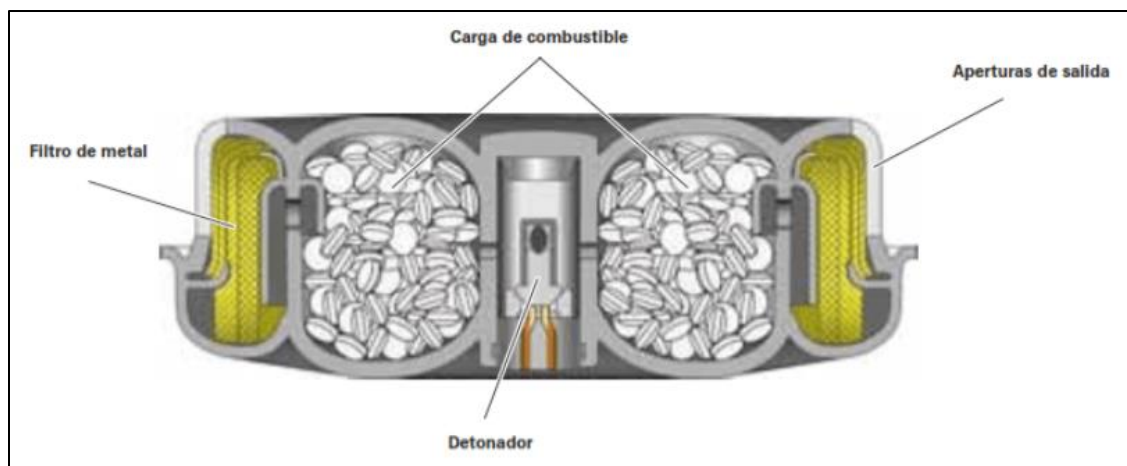


Figura 7 Generadores de gas airbag de combustible sólido (*Auto Avance, 2015*)

1.9.2.2 Generadores de gas híbridos

En la figura 8 observamos que se encuentra un compartimento donde se aloja un depósito de gas comprimido a una alta presión, este tipo de generador se utiliza cuando el montaje es distinto al del conductor.

Componentes principales de creación:

- Depósito a presión con el aire de llenado del airbag.
- La carga de combustible (combustible sólido) integrada al depósito a presión.

Su composición es de argón y helio y su presión es de 20 Mpa y 60 Mpa

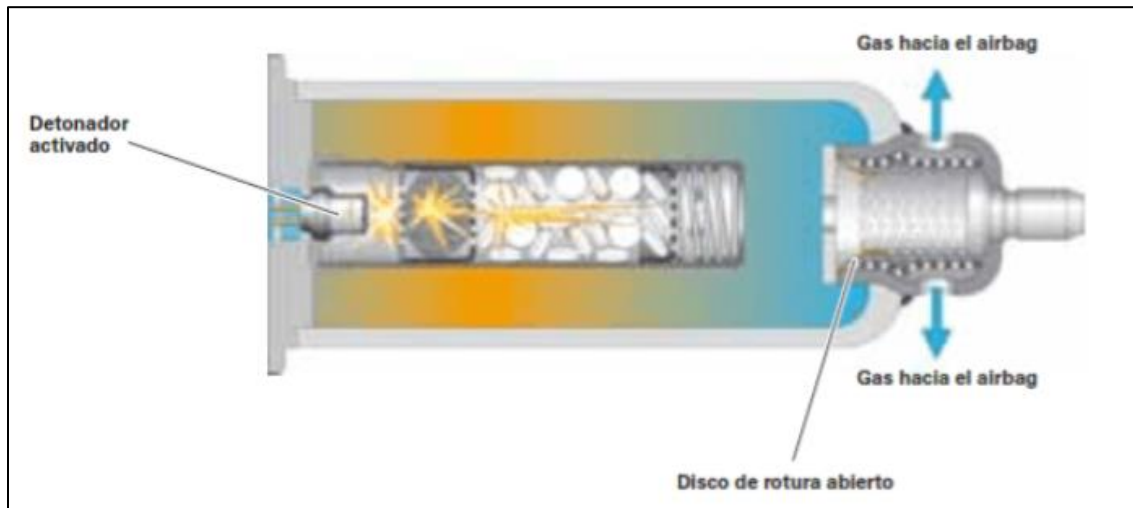


Figura 8 Generador de gas híbrido (*Auto Avance, 2015*)

1.9.3 Bolsa

Este es el elemento más importante porque es el principal del sistema para evitar lesiones en el momento del accidente, se compuesto por un tejido de poliamida sin recubrir. Tiene múltiples salidas de aire en la parte posterior para garantizar que el aire se ventile de manera uniforme sobre el pecho y la cabeza.

La bolsa de aire se encuentra en el volante y se activa cuando se produce un accidente a más de 30 km/h (*Jeréz Mayorga et al., 2017a*).



Figura 9 Bolsas de aire (Airbag) (*MAPFRE, 2022*)

1.9.4 Cubierta

La cubierta del airbag está diseñada para abrirse con facilidad al momento de la colisión, dispone de una costura que se desgarrará con facilidad es la parte más visible del sistema.

En la figura 10 tenemos la cubierta del volante de una camioneta Volkswagen Amarok TDI 2.0 2011



Figura 10 Cubierta airbag (*Volkswagen, 2022a*)

1.9.5 Anillo deslizante

En la figura 11 tenemos el anillo deslizante que se encuentra ubicado en la parte de atrás del volante y es el que mantiene activa la conexión entre el volante y el airbag del conductor, también tiene las conexiones del claxon, mandos del equipo de audio.

Esta conexión debe permitir girar el volante y que en todo momento se establezca una conexión fija para así no perder en ningún momento el contacto del airbag con el módulo de control.



Figura 11 Anillo deslízate (*B-Parts, 2019*)

1.9.6 Sensor de impacto

En la figura 12 observamos un sensor micromecánico de silicio que emite una señal al momento de detectar una deceleración o una aceleración.

Este sensor está desarrollado para percibir los impactos delanteros o traseros de 8G y los laterales de 3G, dicho sensor no cambia su configuración si es sometido a cambios bruscos de temperatura, ya que es inmune a los cambios climáticos.

Este tipo de sensores trabaja con el principio del efecto de inercia, este se deforma al momento de sentir un cambio brusco de deceleración y así emitiendo una señal al módulo de control para la activación de la bolsa de aire.



Figura 12 Sensor de impacto (*Mundo Repuesto, 2020*)

1.9.7 Sensor de seguridad

Este tipo de sensor puede ser un interruptor de mercurio o de láminas electromecánicas, va conectado en serie a los sensores de impacto para así evitar que se despliegue el sistema Airbag a menos que sea estrictamente necesario

Este sensor se ajusta a una forma para que el disparo del sistema sea imposible, bajo condiciones normales de conducción, ya que la deceleración debe ser mayor a 2G para que este se active (Tandayamo, 2016).

1.9.8 Testigo de averías

En la figura 13 encontramos el tablero de instrumentos que viene equipado con un testigo que se activa al momento de presentar una falla en el sistema y así previniendo al conductor de una anomalía en el airbag.



Figura 13 Testigo Airbag (*CARS JT, 2020*)

Cuando el testigo está encendido puede presentar estas fallas:

- Defecto en la instalación de cables.
- Fallo de la unidad de control.
- Fallo de los detonadores.
- Defecto en la alimentación.
- Defecto en los sensores de impacto.
- Unidad de control sin programar.
- Airbag disparado (no se han cambiado todos los componentes después de un accidente).
- Fallo de la luz testigo.
- Códigos anteriores no borrados.

1.9.9 Arnés de cables

El arnés de cables está diseñado para evitar cortocircuitos, falsos contactos o desconexión. Casi siempre viene una cubierta de color amarillo para así poder fijarnos que es el cableado del sistema Airbag y viene integrado con unos conectores especiales que tienen un sistema cortocircuitante, (figura 14). Cuando este se desconecta los dos contactos del cable del airbag se cortocircuitan entre sí para prevenir un disparo accidental (Guevara & Velásquez, 2013).

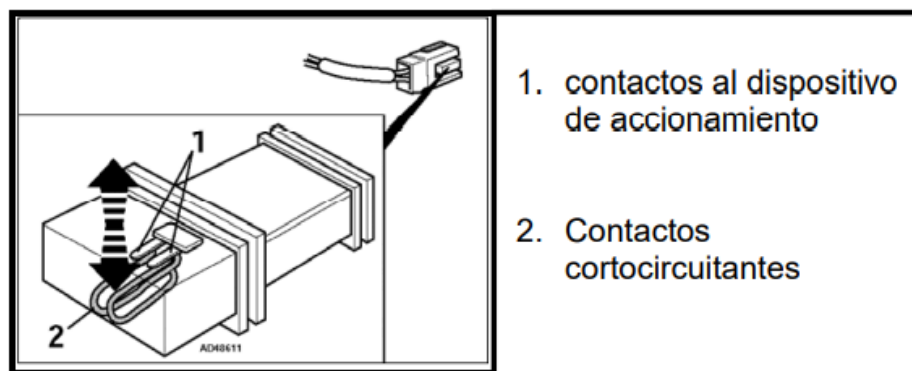


Figura 14 Conector cortocircuitante (Guevara & Velásquez, 2013)

1.10 EQUIPO DE MEDICIÓN BOSCH FSA740

1.10.1 Características

El módulo de medición FSA 740 proporciona al taller una medición rápida y precisa del sistema eléctrico del vehículo, todo en un solo kit, un sistema informático completo. Es una solución verdaderamente portátil para probar componentes eléctricos y electrónicos (BOSCH, 2020a).

1.10.2 Datos técnicos

En la tabla 1 podemos observar que el equipo de medición Bosch FSA740 viene equipado con un osciloscopio de 2 canales, un multímetro integrado para facilitar la medición sin necesidad de retirar el sensor o actuador que quiera ser comprobado.

Función	Descripción
Osciloscopio de 2 canales	Tasa de escaneado 50 MS/s
Generador de señales	10 o 12 V con 4 formas de señal, 1 Hz a 1 kHz
Rango de medición de voltaje	0 a 60 V
Rango de medición de corriente	0 a 1 000 A
Rango de medición de resistencia	0 a 1 M Ω
Rango de medición del voltaje de encendido	Hasta \pm 50 Kv
Rango de medición de la velocidad de rotación	100 a 12,000 1/min
Rango de medición de la temperatura del aceite	-20 °C a 150 °C
Rango de medición de la temperatura del aire	-20 °C a 100 °C
Rango de medición de la presión (atmosférica)	-800 hPa a 1 500 hPa
Rango de medición de la presión de líquido	0 a 1 000 kPa
Número de pruebas de componentes	50 preconfiguradas
Numero de procedimientos de prueba guiados	18 (con valores establecidos)
Número de señales del sensor visibles simultáneamente	6
Almacenaje de secuencias de señales	Si
Fuente de alimentación	220 V CC - 240 V AC, 50 / 60 Hz, 700 W
Rango de temperatura de funcionamiento	5 °C a 40 °C
Dimensiones (an-x al x pr)	1 740 x 860 x 760 mm
Peso	95 kg

Tabla 1 Datos técnicos Modulo de medición Bosch FSA 740. (BOSCH, 2020)



Figura 15 Módulo de medición BOSCH FSA 740 (BOSCH, 2020)

1.11 Códigos de avería EOBDII "B0xxx" (Airbag)

En la siguiente tabla podemos ver los códigos de avería EOBDII del sistema airbag que presente la camioneta Volkswagen Amarok año 2011.

CODIGO B0XXX	DESCRIPCIÓN
B100000	Circuito encendido de airbag frontal FS
B100001	Circuito encendido de airbag frontal FS / fallo eléctrico
B100011	Circuito encendido de airbag frontal FS / conexión a masa
B100012	Circuito encendido de airbag frontal FS / cierre a positivo
B10001A	Circuito encendido de airbag frontal FS / resistencia demasiado pequeña
B10001B	Circuito encendido de airbag frontal FS / resistencia demasiado alta
B100053	Circuito encendido de airbag frontal FS / desactivar componente
B100100	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del conductor
B100101	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del conductor / fallo eléctrica
B100111	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del conductor / conexión a masa
B100112	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del conductor / cierre a positivo
B10011A	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del conductor / resistencia demasiado pequeña

B110011B	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del conductor / resistencia demasiado alta
B100200	Circuito encendido de airbag frontal BFS
B100201	Circuito encendido de airbag frontal BFS / fallo eléctrica
B100211	Circuito encendido de airbag frontal BFS / conexión a masa
B100212	Circuito encendido de airbag frontal BFS / cierre a positivo
B10021A	Circuito encendido de airbag frontal BFS / resistencia demasiado pequeña
B10021B	Circuito encendido de airbag frontal BFS / resistencia demasiado alta
B100253	Circuito encendido de airbag frontal BFS / desactivar componente
B100300	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante
B100301	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / fallo eléctrica
B100311	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / conexión a masa
B100312	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / cierre a positivo
B10031A	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / resistencia demasiado pequeña
B10031B	Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / resistencia demasiado alta
B100600	Circuito de encendido tensor del cinturón lado conductor, adelante
B100601	Circuito de encendido tensor del cinturón lado conductor, adelante / fallo eléctrica
B100611	Circuito de encendido tensor del cinturón lado conductor, adelante / conexión a masa
B100612	Circuito de encendido tensor del cinturón lado conductor, adelante / cierre a positivo
B10061A	Circuito de encendido tensor del cinturón lado conductor, adelante / resistencia demasiado pequeña
B10061B	Circuito de encendido tensor del cinturón lado conductor, adelante / resistencia demasiado alta
B100653	Circuito de encendido tensor del cinturón lado conductor, adelante / desactivar componente
B100700	Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante
B100701	Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / fallo eléctrica
B100711	Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / conexión a masa
B100712	Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / cierre a positivo
B10071A	Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / resistencia demasiado pequeña
B10071B	Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / resistencia demasiado alta

B100753	Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / desactivar componente
B101600	Lampara de control airbag BS
B101601	Lampara de control airbag BS / fallo eléctrica
B101604	Lampara de control airbag BS / componente defectuoso
B101612	Lampara de control airbag BS / cierre a positivo
B101614	Lampara de control airbag BS / interrupción, contacto a masa
B101629	Lampara de control airbag BS / señal no plausible
B101A00	Sensor de choque para airbag frontal conductor
B101A01	Sensor de choque para airbag frontal conductor / fallo eléctrica
B101A04	Sensor de choque para airbag frontal conductor / componente defectuoso
B101A11	Sensor de choque para airbag frontal conductor / conexión a masa
B101A12	Sensor de choque para airbag frontal conductor / cierre a positivo
B101A13	Sensor de choque para airbag frontal conductor / interrupción
B101A15	Sensor de choque para airbag frontal conductor / interrupción, cortocircuito positivo
B101A29	Sensor de choque para airbag frontal conductor / señal no plausible
B101A4A	Sensor de choque para airbag frontal conductor / componente erróneo montado
B101B00	Sensor de choque para airbag frontal conductor, lado acompañante
B101B01	Sensor de choque para airbag frontal conductor, lado acompañante / fallo eléctrica
B101B04	Sensor de choque para airbag frontal conductor, lado acompañante / componente defectuoso
B101B11	Sensor de choque para airbag frontal conductor, lado acompañante / conexión a masa
B101B12	Sensor de choque para airbag frontal conductor, lado acompañante / cierre a positivo
B101B13	Sensor de choque para airbag frontal conductor, lado acompañante /
B101B15	Sensor de choque para airbag frontal conductor, lado acompañante /
B101B29	Sensor choque para airbag frontal, lado acompañante / señal no plausible
B101B4A	Sensor choque para airbag frontal, lado acompañante / componente erróneo montado
B101C00	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del.
B101C01	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del. / fallo eléctrica
B101C04	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del. / componente defectuoso
B101C11	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del. / conexión a masa
B101C12	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del. / cierre a positivo
B101C13	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del. / interrupción
B101C15	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del. / interrupción, cortocircuito a positivo
B101C29	Inter. Cierre cinturón I. comnd. del. / señal no plausible

B102000	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante
B102001	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / fallo eléctrica
B102004	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / componente defectuoso
B102011	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / conexión a masa
B102012	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / cierre a positivo
B102013	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / interrupción
B102015	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / interrupción, cortocircuito positivo
B102029	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / señal no plausible
B102053	Interruptor de desactivación airbag lado del acompañante / desactivar componente
B102500	Módulo de desconexión del airbag del acompañante
B102501	Módulo de desconexión del airbag del acompañante / fallo eléctrica
B102511	Módulo de desconexión del airbag del acompañante / conexión a masa
B102512	Módulo de desconexión del airbag del acompañante / cierre a positivo
B102513	Módulo de desconexión del airbag del acompañante / interrupción
B102515	Módulo de desconexión del airbag del acompañante / interrupción, cortocircuito positivo
B102529	Módulo de desconexión del airbag del acompañante / señal no plausible
B102800	Datos choque frontal memorizados
B102900	Datos de choque trasero memorizados
B102A00	Datos de choque memorizado, lado conductor
B102B00	Datos choque memorizados vuelco
B102C46	Unidad de mando de airbag / error de calibración, parámetros
B102D00	Datos de choque memorizados, protección peatones
B103200	Sensor impacto protección peatonal LC
B103201	Sensor impacto protección peatonal LC / fallo eléctrica
B103204	Sensor impacto protección peatonal LC / componente defectuoso
B103211	Sensor impacto protección peatonal LC / conexión a masa
B103212	Sensor impacto protección peatonal LC / cierre a positivo
B103215	Sensor impacto protección peatonal LC / interrupción, cortocircuito positivo
B103229	Sensor impacto protección peatonal LC / señal no plausible
B10324A	Sensor impacto protección peatonal LC / componente erróneo montado

B103300	Sensor impacto protección peatonal LA
B103301	Sensor impacto protección peatonal LA / fallo eléctrica
B103304	Sensor impacto protección peatonal LA / componente defectuoso
B103311	Sensor impacto protección peatonal LA / conexión a masa
B103312	Sensor impacto protección peatonal LA / cierre a positivo
B103315	Sensor impacto protección peatonal LA / interrupción, corto circuito positivo
B103329	Sensor impacto protección peatonal LA / señal no plausible
B10334A	Sensor impacto protección peatonal LA / componente erróneo montado
B103500	Datos del choque memorizados, lado del acompañante
B103600	Sensor choque lado acompañante
B103601	Sensor choque para lado acompañante / fallo eléctrica
B103604	Sensor choque para lado acompañante / componente defectuoso
B103611	Sensor choque para lado acompañante / conexión a masa
B103612	Sensor choque para lado acompañante / cierre positivo
B103615	Sensor choque para lado acompañante / interrupción, corto circuito positivo
B103629	Sensor choque para lado acompañante / señal no plausible
B10364A	Sensor choque para lado acompañante / componente erróneo montado
B103B00	Datos de choque memorizados, protección peatones
B1071F0	Datos de choque de tensor de cinturón memorizados
B1072F0	Datos de choque desconexión de batería memorizados
B107300	Señal de choque
B107312	Señal de choque / cierre a positivo
B107314	Señal de choque / interrupción, contacto a masa
B10B600	Arco de protección en caso de vuelco / componente defectuoso
B120E00	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del conductor
B120E01	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del conductor / fallo eléctrica
B120E11	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del conductor / conexión a masa
B120E12	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del conductor / cierre a positivo
B120E1A	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del conductor / resistencia demasiado pequeña
B120E1B	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del conductor / resistencia demasiado alta
B120F00	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante
B120F01	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / fallo eléctrica
B120F11	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / conexión a masa

B120F12	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / cierre a positivo
B120F1A	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / resistencia demasiado pequeña
B120F1B	Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / resistencia demasiado alta
B12F100	Lampara de control airbag BS
B12F101	Lampara de control airbag BS / fallo eléctrica
B12F112	Lampara de control airbag BS / cierre a positivo
B12F114	Lampara de control airbag BS / interrupción, contacto a masa
B200000	Unidad de mando defectuosa
B200004	Unidad de mando defectuosa
B200005	Unidad de mando defectuosa
B200009	Unidad de mando defectuosa
B200041	Unidad de mando defectuosa
B200042	Unidad de mando defectuosa
B200043	Unidad de mando defectuosa
B200045	Unidad de mando defectuosa
B200047	Unidad de mando defectuosa
B200049	Unidad de mando defectuosa
B200094	Unidad de mando defectuosa
B200096	Unidad de mando defectuosa
B200500	Unidad de mando / registro de datos no plausible
B200600	Unidad de mando / unidad de mando no compatible
B201200	Unidad de mando / registro de datos no plausible
B201300	Unidad de mando / programación de fabricante falta
B201600	Unidad de mando / eliminación no finalizada
U014000	Unidad de control del sistema electrónico central / no hay comunicación
U015100	Comunicación con el componente / no hay comunicación
U042300	Cuadro de instrumentos / señal no plausible
U101100	Tensión de alimentación / subtensión
U101100	Tensión de alimentación / tensión demasiado baja
U101200	Tensión de alimentación / tensión demasiado alta
U101300	Unidad de mando / sin codificación
U110000	Protección de componentes
U110100	Protección de componentes / componente, función activa

Tabla 2 Códigos de avería Airbag

(Autoxuga, 2019)

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Mediante la revisión bibliográfica de los manuales e información técnica proporcionada por expertos de la marca se logró familiarizar con el sistema de airbag de la Camioneta Volkswagen Amarok 2011, la cual es el objeto de estudio con el que se ejecutarán las pruebas, mismas que permitieron recabar datos e información sobre los códigos de avería que genera el sistema Airbag cuando se encuentra en mal estado o sin funcionamiento los cuales sirven para la facilitar la solución de dichos códigos.

2.1.1 Enfoque Investigativo

El enfoque investigativo para el presente proyecto se basa en la utilización de un equipo de medición para bloquear el sistema del Airbag y realizar las pruebas correspondientes y así generar los códigos de falla para su respectivo análisis.

2.1.2 Tipo de investigación

2.1.2.1 Método documental

La investigación documental recopila información sobre los códigos de avería obtenidos por la generación de estos, así investigar en manuales de taller la solución más eficaz para la solución del problema.

2.1.2.2 Método analítico

Mediante éste método se analizará los códigos de avería que tiene la camioneta Volkswagen Amarok 2011 al generar los códigos de falla, bloqueando el sistema con el módulo BOSCH FSA 740.

2.1.2.3 Método explicativo

Las soluciones que se obtienen con cada código de avería serán analizadas para comprobar si es la mejor opción y así reducir tiempo y dinero al momento de solucionarlo.

2.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

En la Tabla 3 tenemos los materiales y las herramientas que se va a utilizar para el desarrollo del proyecto de investigación.

Cantidad	Descripción
1	Camioneta Volkswagen Amarok 2011
1	Módulo de medición Bosch FSA 740
1	Modulo KTS 560
1	Caja de llaves y dados

Tabla 3 Materiales para el desarrollo del proyecto

2.2.1 Camioneta Volkswagen Amarok

En la Figura 16 podemos observar la camioneta Volkswagen Amarok 2011 y en la Tabla 4 tenemos las especificaciones de dicha camioneta, la cual vamos a utilizar para la investigación.

Ficha técnica	
Marca	Volkswagen
Modelo	Amarok
Versión	Amarok Doble Cabina Trendline 2.0 TDI 163 CV 4x2
Tipo de carrocería	Pick Up
Combustible	Diesel
Velocidad Máxima	182 km/h
Cilindrada	1968 cc
Potencia máxima	163 cv
Consumo medio	7.5 l / 100 km
Aceleración de 0 a 100 Km/h	10.8 s
Etiqueta Medioambiental	B
Prestaciones y consumos homologados	
Ciclo de consumo	NEDC
Velocidad máxima	182 km/h
Aceleración 0 – 100 km/h	10.8 s
Consumo extraurbano	6.6 l/100 km
Consumo urbano	9.1L/100 km
Consumo medio	7.5 l/100 km
Consumo	7.5 l/100 km
Emisiones de CO2	197 gr/km
Normativa de emisiones	Euro 5
Distintivo ambiental DGT	B

Dimensiones, peso, capacidades	
Tipo de carrocería	Pick up
Numero de puertas	4
Largo	5254 mm
Ancho	1944 mm
Alto	1834 mm
Batalla	3095 mm
vía delantera	1648 mm
vía trasera	1644 mm
Peso	1898 kg
Número de plazas	5
Distribución de asientos	2 + 3
Tipo de deposito	80 litros
Filtro de partículas	No
Motor de combustión	
Combustible	Diesel
Situación	Delantero longitudinal
Potencia máxima	120 kW
Revoluciones potencia máxima	4000 rpm
Par máximo	400 Nm
Revoluciones par máximo	1500 – 2000 rpm
Numero de cilindros	4
Disposición de los cilindros	En línea
Material del bloque	Hierro
Material de la culata	Aluminio
Diámetro	81 mm
Carrera	95.5 mm
Cilindrada	1968 cm ³
Relación de compresión	18.5 a 1
Válvulas por cilindro	4
Tipo de distribución	Dos árboles de levas en la culata
Transmisión	
Tracción	Trasera
Caja de cambios	Manual
Numero de velocidades	6

Tabla 4 Ficha técnica Volkswagen Amarok 2011

(Volkswagen, 2022b)



Figura 16 Camioneta Volkswagen Amarok 2011

2.2.2 Módulo de medición Bosch FSA 740

El módulo tiene un generador de señales que permite probar los sensores o simular las señales generadas, tiene la capacidad de analizar el componente afectado sin necesidad de ser retirado, y así podemos evitar remplazar el componente innecesariamente, se ahorra tiempo y dinero.



Figura 17 Modulo de medición Bosch FSA 740 (BOSCH, 2020a)

2.2.3 Módulo KTS 560

En la imagen 18 observamos el módulo de medición KTS 560 el cual nos ofrece un ahorro en el tiempo de diagnóstico y mejorar la eficiencia, posee un protocolo de comunicación PassThru, su conexión bluetooth nos permite un mejor diagnóstico ya que se puede conectar hasta 100 metros de distancia, se puede acceder al software del fabricante del vehículo y reprogramar unidades de control, dispone de un multímetro integrado el cual es sumamente necesario para ya no tener que utilizar varios equipos.



Figura 18 Modulo KTS 560 (BOSCH, 2020)

En la tabla 5 observamos los datos técnicos del módulo Bosch KTS 560

KTS 560	Multímetro de 1 canal
Voltaje de funcionamiento	8V CC – 28V CC
Consumo eléctrico a través de la batería o la fuente de alimentación	< 10 vatios
Conexiones al PC	USB 2.0 Bluetooth Clase 1

Peso	aprox. 0.5 kg
Protección contra el polvo y el agua	IP53
Ancho de banda del multímetro	100 kHz
Protocolos del vehículo	ISO 15031, ISO 22900, SAE J2534-1 y -2 (PassThru), ISO 9141-2 (K y L), SAE J1850 VPW Y PWM, CAN Alta velocidad ISO 11898, ISO 15765-4 (OBD) CAN Single Wire, CAN Baja velocidad, ISO 13400 (Diagnósticos Sobre IP), y otros protocolos específicos del vehículo.
Dimensiones	125 x 44 x 180 mm
Temperatura de funcionamiento	5 °C – 40 °C

Tabla 5 Datos técnicos módulo Bosch KTS 560 (BOSCH, 2020)

2.3 Flujograma

En la Figura 16 se realizó un flujograma de proceso metodológico del presente proyecto de tesis, que inicia con una recopilación de datos conforme a los códigos de avería, se procede al estudio del sistema de Airbag, se analiza los vehículos con este sistema, y seleccionamos el vehículo, si el vehículo cuenta con las especificaciones y características indicadas se procede a la selección del equipo.

Posterior se conecta el módulo de medición al vehículo con las especificaciones del vehículo seleccionado.

Se bloquea el sistema de airbag, para así, proceder a la realización del proceso de selección de los daños más comunes presentados en el sistema (códigos de avería), se genera las fallas y se busca la manera más fácil y eficaz para solucionar el problema.

Se procede a analizar los datos obtenidos y a realizar las conclusiones y recomendaciones de dicho trabajo de grado.

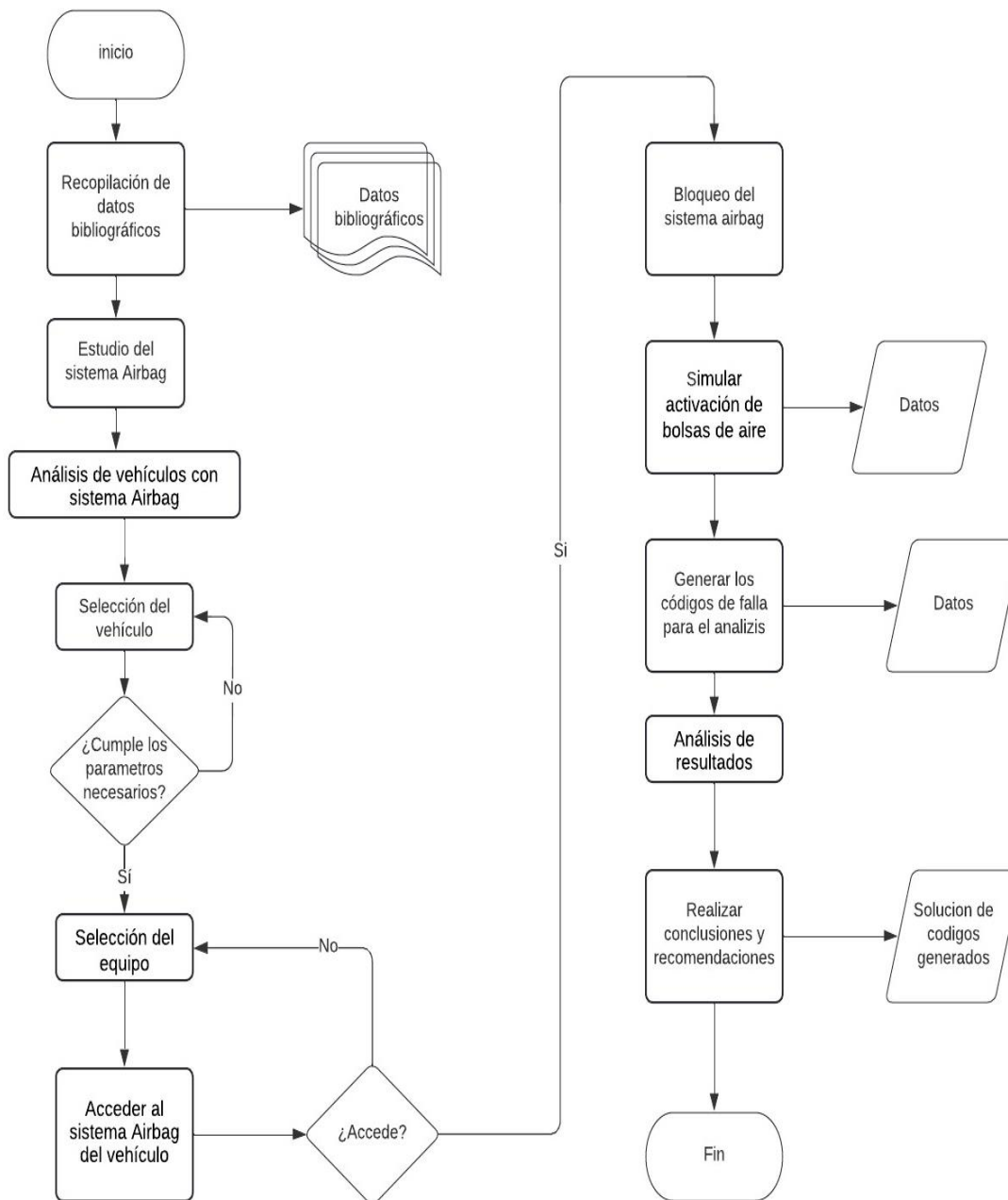


Figura 19 Flujograma de proceso metodológico

2.3.1 Estudio del sistema airbag

Para iniciar el estudio del sistema de airbag se realizó una recopilación de datos por medio de recursos bibliográficos como: libros, tesis, artículos científicos, entre otros; gracias a esta serie de información y recursos se logró llegar al requerimiento, lo cual era saber acerca del funcionamiento del airbag y sus componentes, para así poder continuar con el siguiente requerimiento.

2.3.2 Análisis de vehículos con sistema Airbag

En el siguiente proceso se realizó un análisis a varios vehículos los cuales poseen el sistema Airbag, tomando en cuenta que en el Ecuador el requerimiento necesario para que un vehículo pueda ser comercializado en el mercado, la norma NTE INEN 2706 (VEHICULOS AUTOMOTORES. SISTEMA DE BOLSAS DE AIRE AIRBAGS DE RECAMBIO. REQUISITOS Y METODO DE ENSAYO) la cual exige que este lleve mínimo dos airbags de manera obligatoria, por lo tanto, todos los vehículos a partir del año 2014 disponen dicha normativa. Luego de dicho análisis procedemos a seleccionar el más idóneo, el cual cumpla con los requerimientos necesarios para dicha investigación.

2.3.3 Localización de sensores

2.3.3.1 Ubicación sensores

Con el equipo de medición Bosch FSA740 obtuvimos la ubicación exacta de los sensores del sistema Airbag, así facilitándonos el montaje y desmontaje de estos.

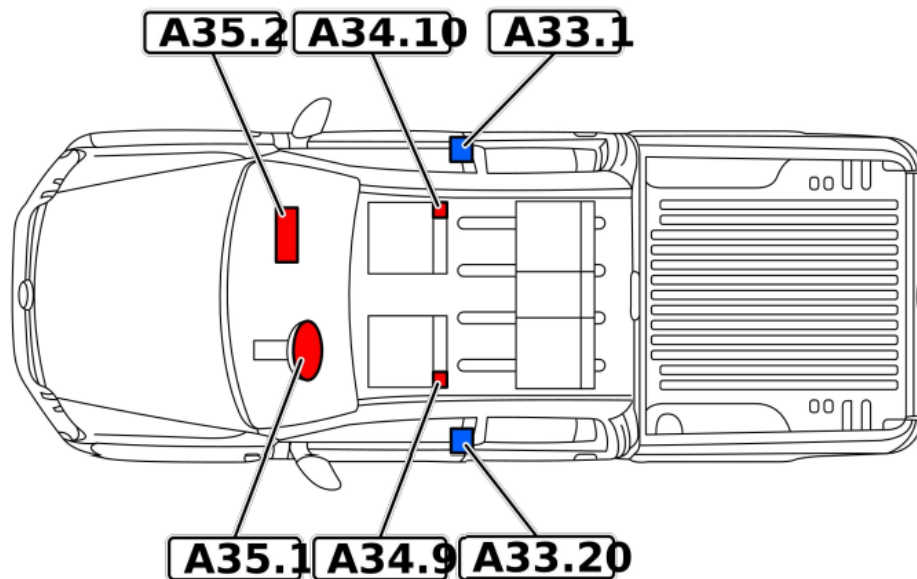


Figura 20 Ubicación sensores

(BOSCH, 2020a)

A33.1	Tensor de cinturón BFS DEL
A33.20	Tensor cinturón lado conductor delante
A34.10	Airbag lateral lado acompañante delante
A34.9	Airbag lateral lado conductor delante
A35.1	Airbag frontal del lado del conductor
A35.2	Airbag frontal del lado del acompañante

Tabla 6 Leyenda ubicación sensores sistema airbag

(BOSCH, 2020a)

2.3.3.2 Ubicación de la unidad de mando del sistema airbag

Mediante el equipo de medición Bosch FSA 740 se logró localizar la unidad de mando con facilidad, así ahorrándonos tiempo para el diagnóstico.

En la figura 22 podemos verificar la ubicación de la unidad de mando.

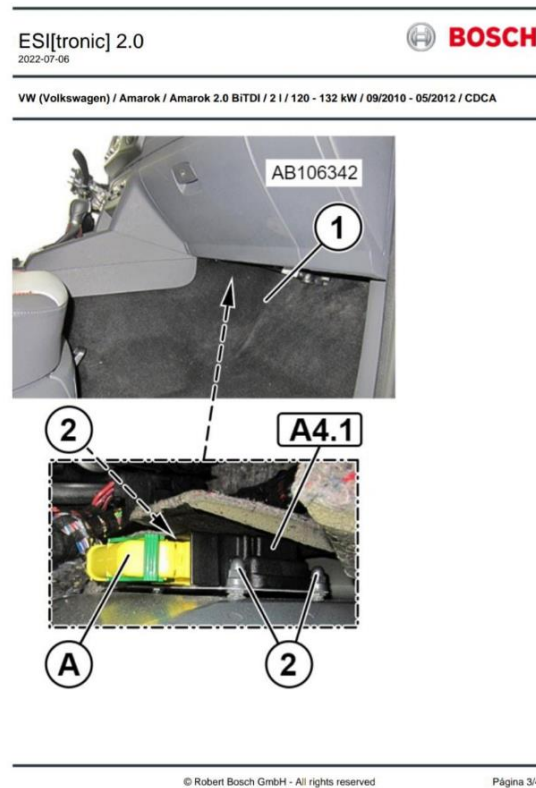


Figura 21 Ubicación unidad de mando

(BOSCH, 2020a)

2.3.4 Posibles códigos de avería.

2.3.4.1 Códigos de avería lámpara de control airbag del acompañante

Tras proceder a la comprobación de la lámpara de control airbag del acompañante obtuvimos los códigos de avería que se puede observar en la figura 31

Al momento que nos indicó el código de avería B101601 procedimos a verificar que el socket estaba desconectado, a lo que se procedió a conectar y volver a verificar el código de avería.

El código B101601 se borró de la memoria de avería ya que se solucionó el problema.

ESI[tronic] 2.0

2022-07-06



VW (Volkswagen) / Amarok / Amarok 2.0 BiTDI / 2 l / 120 - 132 kW / 09/2010 - 05/2012 / CDCA

Desarrollo de comprobación - Lámpara de control airbag de acompañante

Posibles códigos de averías:

B101600 / Lámpara de control airbag BS
B101601 / Lámpara de control airbag BS / Fallo eléctrica
B101604 / Lámpara de control airbag BS / Componente defectuoso
B101612 / Lámpara de control airbag BS / Cierre a positivo
B101614 / Lámpara de control airbag BS / Interrupción/contacto a masa
B101629 / Lámpara de control airbag BS / Señal no plausible
B12F100 / Lámpara de control airbag BS
B12F101 / Lámpara de control airbag BS / Fallo eléctrica
B12F112 / Lámpara de control airbag BS / Cierre a positivo
B12F114 / Lámpara de control airbag BS / Interrupción/contacto a masa

Figura 22 Códigos de avería lampara de control airbag acompañante.

(BOSCH, 2020a)

2.3.4.2 Códigos de avería del tensor del cinturón delantero

Se procedió a la comprobación del pretensor del cinturón delantero y nos encontramos con los códigos de fallas mostrados en la figura 28

ESI[tronic] 2.0

2022-07-06



VW (Volkswagen) / Amarok / Amarok 2.0 BITDI / 2 l / 120 - 132 kW / 09/2010 - 05/2012 / CDCA

Desarrollo de comprobación - tensor de cinturón BFS DEL

Posibles códigos de averías:

B100700 / Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante

B100701 / Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / Fallo eléctrica

B100711 / Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / Conexión a masa

B100712 / Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / Cierre a positivo

B10071A / Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / Resistencia demasiado pequeña

B10071B / Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / Resistencia demasiado alta

B100753 / Circuito de encendido tensor del cinturón lado acompañante, adelante / Desactivar componente

Figura 22 Códigos de avería tensor de cinturón delantero (BOSCH, 2020a)

2.3.4.3 Códigos de avería airbag frontal del lado del acompañante

Se realizó la comprobación del airbag frontal del lado del acompañante y en el desarrollo de dicha acción se obtuvo los códigos de avería que se muestran en la figura 26.

ESI[tronic] 2.0
2022-07-06



VW (Volkswagen) / Amarok / Amarok 2.0 BiTDI / 2 l / 120 - 132 kW / 09/2010 - 05/2012 / CDCA

Desarrollo de comprobación - Airbag frontal del lado del acompañante

Posibles códigos de averías:

B100200 / Circuito encendido de airbag frontal BFS
 B100201 / Circuito encendido de airbag frontal BFS / Fallo eléctrica
 B100211 / Circuito encendido de airbag frontal BFS / Conexión a masa
 B100212 / Circuito encendido de airbag frontal BFS / Cierre a positivo
 B10021A / Circuito encendido de airbag frontal BFS / Resistencia demasiado pequeña
 B10021B / Circuito encendido de airbag frontal BFS / Resistencia demasiado alta
 B100253 / Circuito encendido de airbag frontal BFS / Desactivar componente
 B100300 / Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante
 B100301 / Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / Fallo eléctrica
 B100311 / Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / Conexión a masa
 B100312 / Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / Cierre a positivo
 B10031A / Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / Resistencia demasiado pequeña
 B10031B / Circuito de ignición 2 del airbag frontal del lado del acompañante / Resistencia demasiado alta
 B120F00 / Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante
 B120F01 / Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / Fallo eléctrica
 B120F11 / Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / Conexión a masa
 B120F12 / Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / Cierre a positivo
 B120F1A / Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / Resistencia demasiado pequeña
 B120F1B / Circuito ignición válvula escape Airbag lado del acompañante / Resistencia demasiado alta

Figura 23 Códigos de avería airbag frontal del lado del acompañante.

(BOSCH,2020a)

2.3.5 MONTAJE Y DESMONTAJE SENSOR DE CHOQUE LATERAL

2.3.5.1 Desmontaje sensor de choque lateral

- Aflojar y retirar el tornillo de fijación (1).
Par (es) de apriete: 40Nm.
- Soltar el componente J6.62 revestimiento de columna B con una herramienta adecuada.
- Retirar el revestimiento inferior de la columna B en el lado del conductor.

- Sacar el componente J6.70 regleta de entrada aplicando palanca con una herramienta adecuada y extraerlo hacia arriba.
- Desenclavar la conexión por enchufe (A) del componente B 9.82 sensor de choque lateral FS delante y retirarlo.
- Aflojar y retirar el tornillo de fijación (2).
Par (es) de apriete: 11Nm
- Retira con cuidado el componente B9.81 sensor de choque lateral FS delante.

2.3.5.2 Montaje sensor de choque lateral

- El montaje se efectúa en orden inverso respetando el sentido.
- En el montaje, prestar atención a que el componente “sensor de choque lateral FS delante” se monte siempre en el lugar previsto para ello; en caso dado, anotar la posición de montaje.
- Al montar asegurarse de que las conducciones de cables sean correctas y sin esfuerzos, lo mismo que las conexiones de enchufe.
- Programar memorias volátiles y códigos de seguridad.
- Leer y borrar memorias de averías.
- Realizar marcha de prueba.
- Leer nuevamente la memoria de averías.
- Pon la marcha de pruebas, prestar atención al componente “lampara de control de airbag”.
- Si sigue habiendo registro de averías deben realizarse los trabajos necesarios para eliminarlos.
- Repetir las mismas medidas hasta que no haya ningún registro de avería.

En la figura 30 podemos observar el sensor en su ubicación para proceder al desmontaje y al montaje

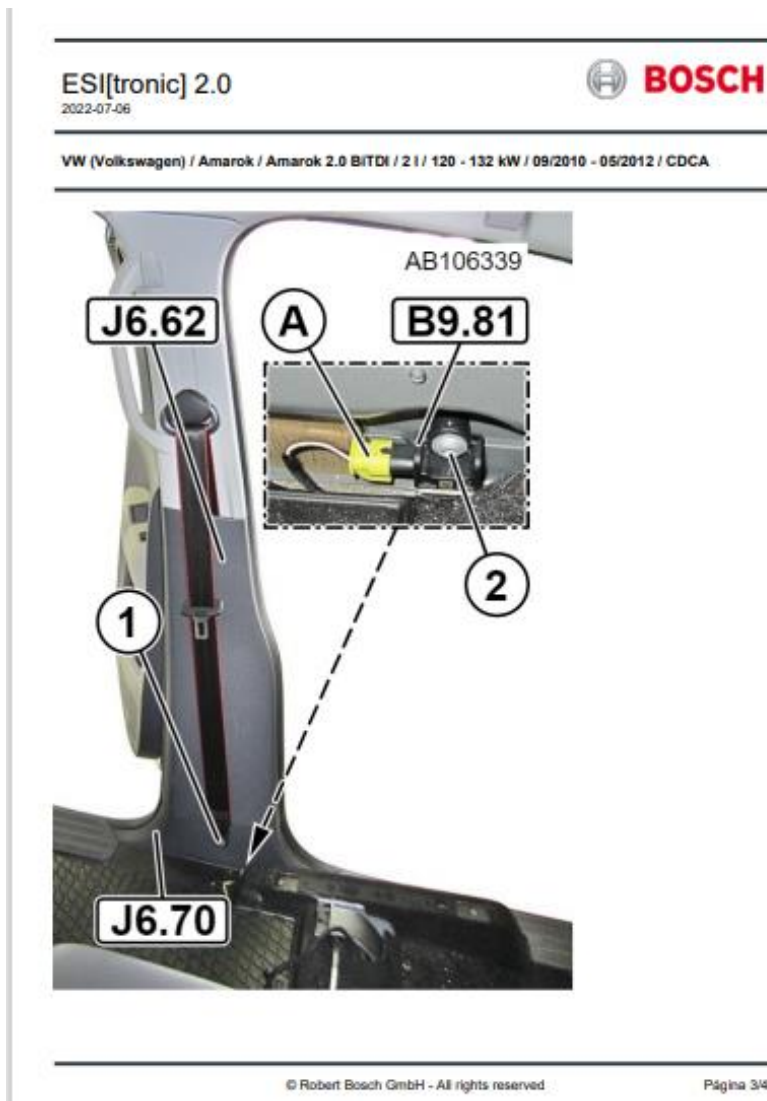


Figura 24 Posicionamiento del sensor de choque

(BOSCH, 2020a)

2.3.6 Posicionamiento lampara de control airbag acompañante

En la figura 33 observamos el posicionamiento de la lampara de control airbag acompañante que al momento de la medición se encontraba en perfecto funcionamiento.

ESI[tronic] 2.0
2022-07-06



VW (Volkswagen) / Amarok / Amarok 2.0 BitDI / 2 l / 120 - 132 kW / 09/2010 - 05/2012 / CDCA

AB106336

H3.5



Figura 25 Lámpara de control airbag acompañante.

(BOSCH, 2020a)

2.3.7 Acceder al sistema

Una vez con el equipo seleccionado y comprobando que la camioneta Volkswagen Amarok 2011 TDI 2.0 es el vehículo ideal para la investigación se procede a acceder al sistema del airbag y comprobar que sea compatible y que cumpla con los parámetros necesarios para dicho trabajo de grado.

2.3.8 Bloqueo del sistema airbag

Al momento que logramos acceder al sistema con el módulo de medición Bosch FSA 740 procedemos a bloquear el sistema para poder realizar las pruebas pertinentes, como la

simulación de códigos de avería que presenta el sistema airbag de la camioneta Volkswagen Amarok 2011 TDI 2.0 y así tomar los datos los cuales nos ayudan a encontrar la falla y así dar una solución al código de avería.

2.3.9 Diagramas

2.3.9.1 Esquema eléctrico – Airbag AB-10 UDS

En este proceso obtenemos el diagrama eléctrico del sistema airbag, con el cual podemos analizar la conexión, la relación, el posicionamiento y el número de PIN correspondiente de cada uno de los sensores y actuadores.

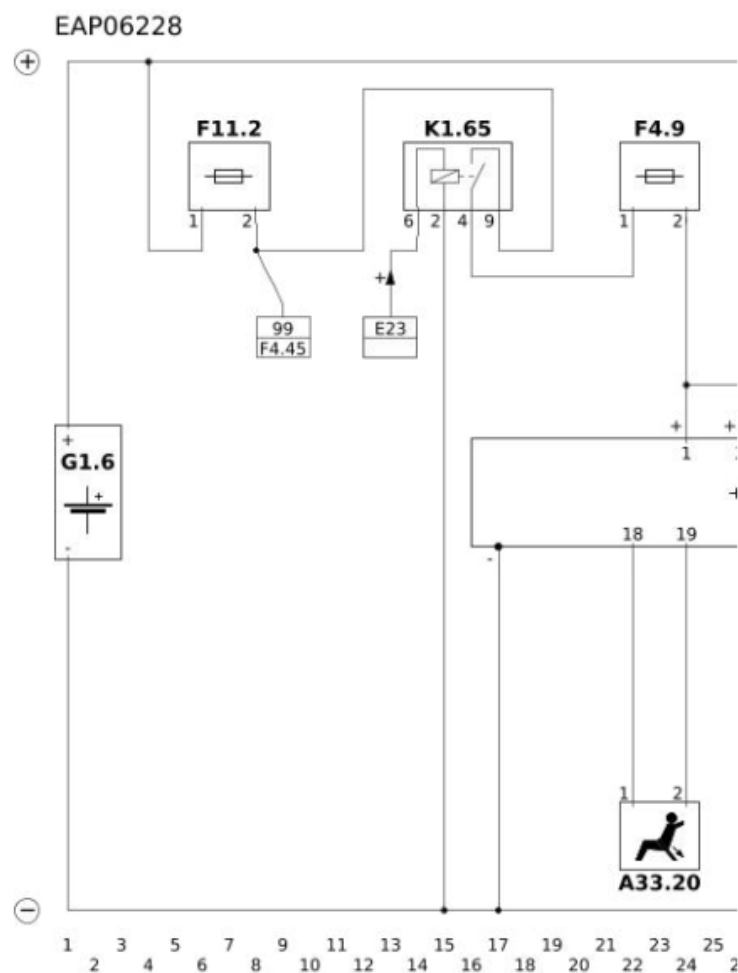


Figura 26 Diagrama eléctrico sistema airbag (1/4) (BOSCH, 2020a)

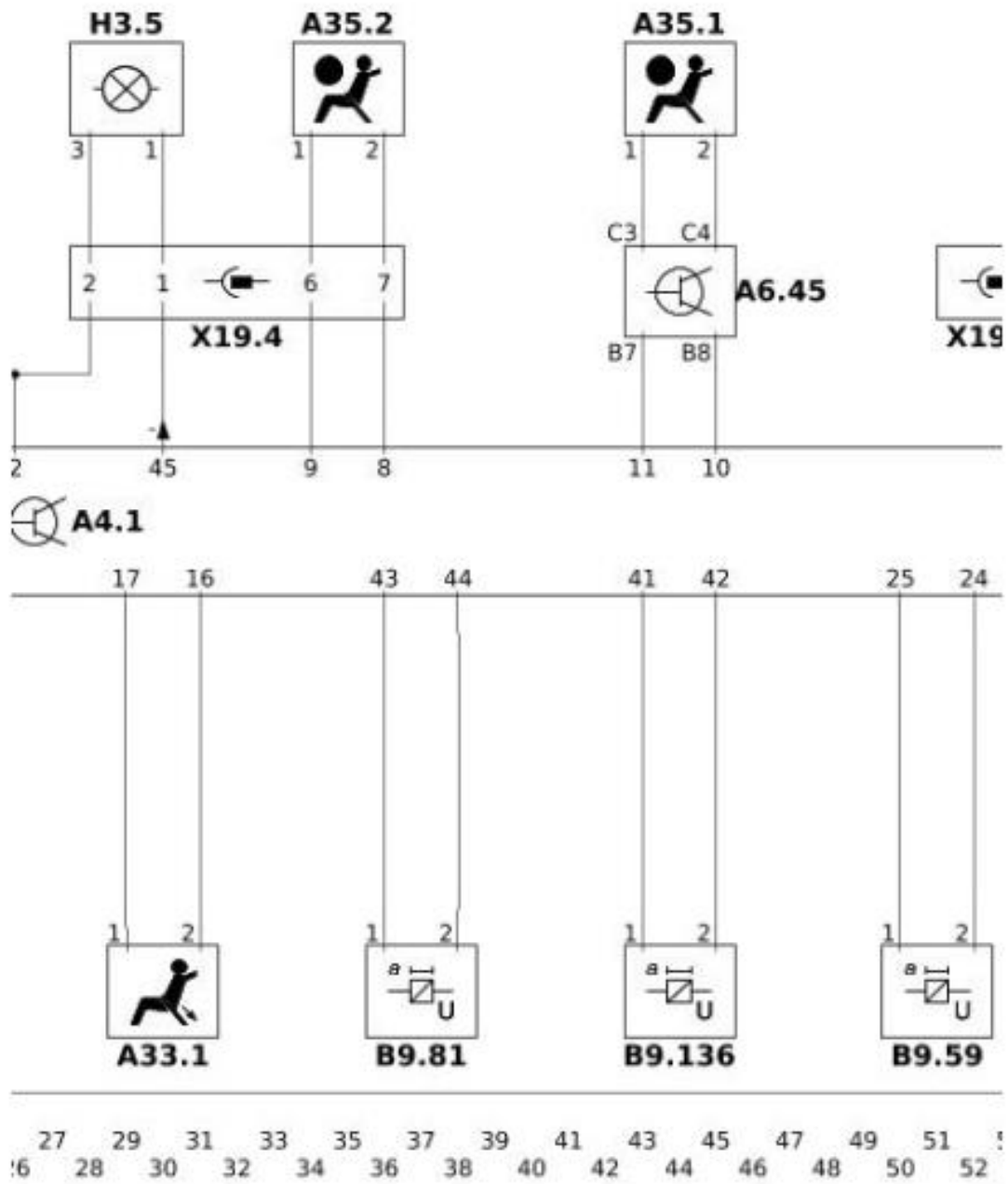


Figura 27 Diagrama eléctrico sistema airbag (2/4) (BOSCH, 2020a)

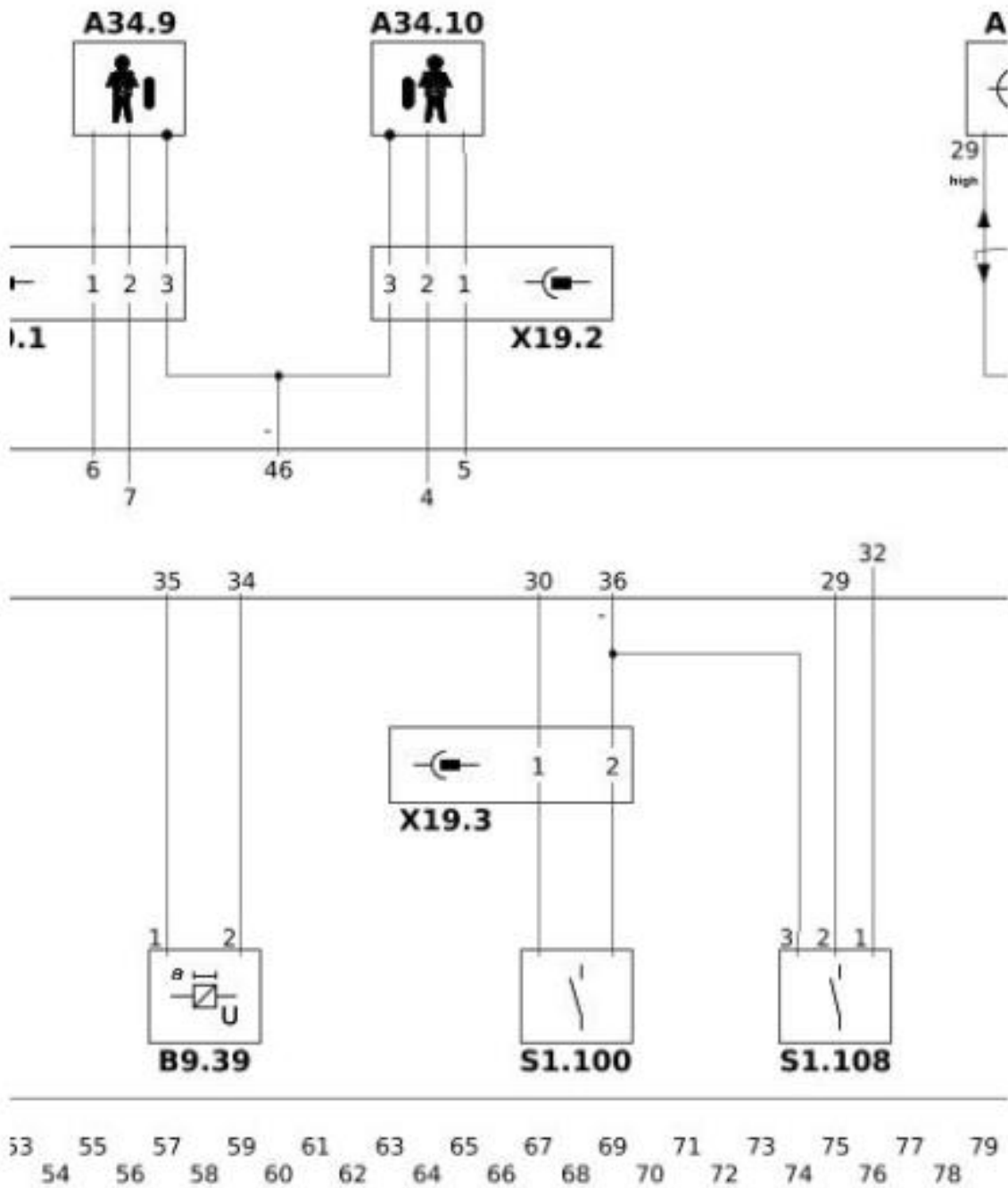


Figura 28 Diagrama eléctrico sistema airbag (3/4) (BOSCH, 2020a)

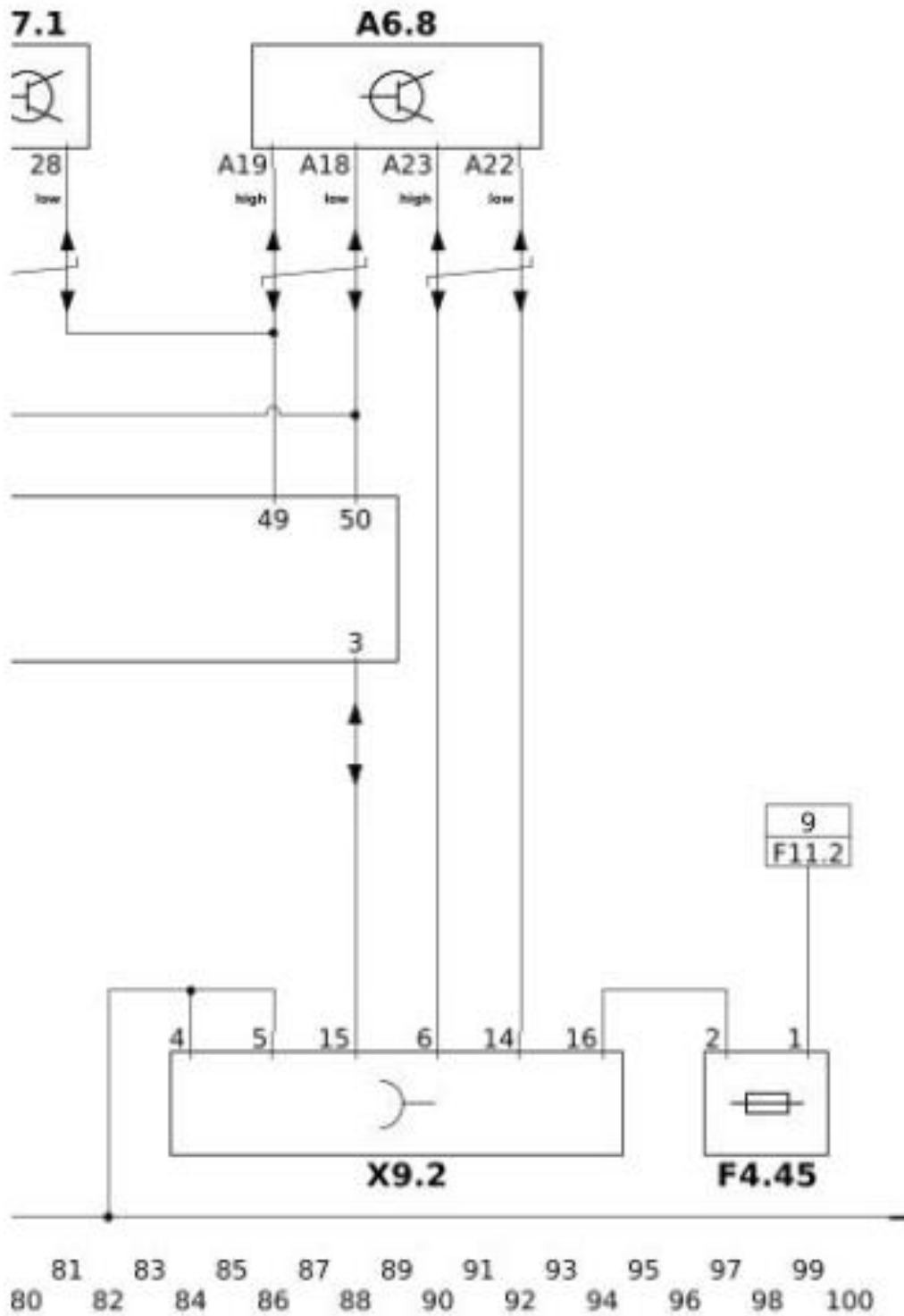


Figura 29 Diagrama eléctrico sistema airbag (4/4) (BOSCH, 2020a)

En la tabla 6 se procede a la explicación del diagrama eléctrico sistema airbag con el cual nos facilita la lectura de los sensores y actuadores.

A33.1	Tensor cinturón BFS DEL.
A33.20	Tensor cinturón lado conductor delante.
A34.10	Airbag lateral lado acompañante delante.
A34.9	Airbag lateral lado conductor delante.
A35.1	Airbag frontal del lado del conductor.
A35.2	Airbag frontal del lado del acompañante.
A4.1	Unidad de mando de airbag.
A6.45	Módulo de la columna de dirección.
A6.8	Sistema electrónico central.
A7.1	Cuadro de instrumentos.
B9.136	Sensor choque lateral BFS, delante.
B9.39	Sensor choque frontal lado acompañante.
B9.81	Sensor de choque lateral FS delante.
E23	Cerradura de encendido.
F11.2	Fusible 2 (portafusibles 1).
F4.45	Fusible 45 (caja de fusibles 4).
F4.9	Fusible 9 (caja de fusibles 4).
G1.6	Batería (12 V).
H3.5	Lámpara de control airbag acompañante.
K1.65	Relé bo. 15.
S1.100	Inter. cierre cinturón l. cond. delantero.
S1.108	Interruptor desactivación airbag BFS.
X19.1	Conexión por enchufe 1.
X19.2	Conexión por enchufe 2.
X19.3	Conexión por enchufe 3.
X19.4	Conexión por enchufe 4.
X9.2	Conexión de diagnóstico (OBD)

Tabla 7 Leyenda diagrama eléctrico sistema airbag (*BOSCH, 2020a*).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 ESTUDIO DE LA UNIDAD DE MANDO

3.1.1 Unidad de mando

En el estudio de la unidad de mando del sistema airbag se encontró que los pines y el borne de conexión van desde el numero 1 al 25 en la fila superior y del 26 al 50 en la fila inferior, en la figura 21 observamos el socket de conexión de la unidad de mando del sistema airbag. En base a los datos reales proporcionados por el módulo de medición Bosch FSA740 se puede concluir que se encuentra en perfecto estado en la siguiente tabla 7 se indica el número de PIN y la ocupación de bornes.

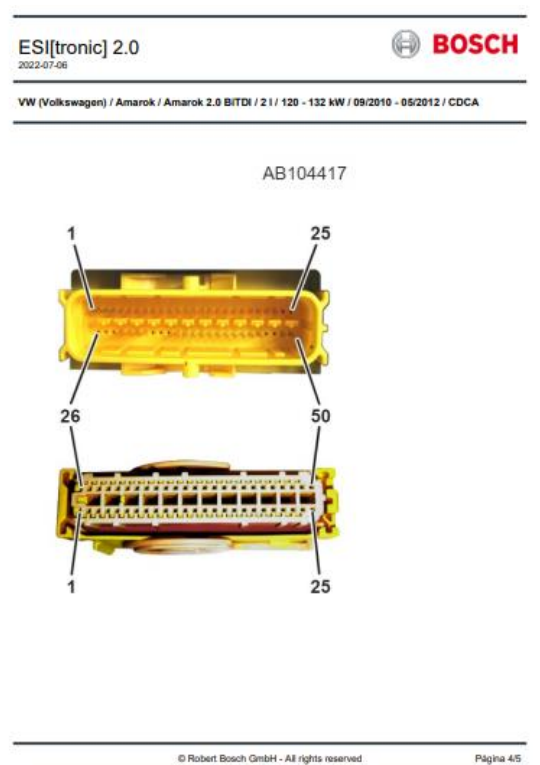


Figura 30 Socket conexión de la unidad de mando airbag (BOSCH, 2020a)

1	Alimentación de tensión 12V del componente: unidad de mando airbag
2	Alimentación de tensión 12V del componente: unidad de mando de airbag

3	Conexión de diagnóstico (OBD)
4	Airbag lateral lado acompañante delante
5	Airbag lateral lado acompañante delante
6	Airbag lateral lado conductor delante
7	Airbag lateral lado conductor delante
8	Airbag frontal del lado del acompañante
9	Airbag frontal del lado del acompañante
10	Airbag frontal del lado del conductor
11	Airbag frontal del lado del conductor
12	Libre
13	Libre
14	Libre
15	Libre
16	Tensor de cinturón BFS DEL.
17	Tensor de cinturón BFS DEL
18	Tensor cinturón lado conductor delante
19	Tensor cinturón lado conductor delante
20	Libre
21	Libre
22	Libre
23	Libre
24	Sensor choque frontal lado conductor
25	Sensor choque frontal lado conductor
26	Libre
27	Libre
28	Libre
29	Interruptor desactivación airbag BFC
30	Interruptor cierre cinturón lado conductor delantero
31	Libre
32	Interruptor desactivación airbag BFS
33	Libre
34	Sensor choque frontal lado acompañante
35	Sensor choque frontal lado acompañante
36	Masa de los componentes: Nro. 30 y 29
37	Libre
38	Libre
39	Libre
40	Libre
41	Sensor de choque lateral BFS, delante
42	Sensor de choque lateral BFS, delante
43	Sensor de choque lateral FS, delante
44	Sensor de choque lateral FS, delante
45	Excitación de masa Lampara de control airbag de acompañante

46	Masa de los siguientes componentes: 4, 5, 6 y 7
47	Libre
48	Libre
49	Bus de datos CAN High
50	Bus de datos CAN Low (bajo)

Tabla 8 Ocupación de bornes modulo airbag (*BOSCH, 2020a*)

3.1.2 Código de avería con la unidad de mando desconectado

Cuando procedimos a desconectar la unidad de mando, inmediatamente se prendió el testigo de la luz de airbag en el panel de instrumentos de la camioneta, lo que se hizo fue:

- Verificar el estado de los cables
- Analizar el código de falla que se obtuvo al momento de desconectar la unidad de mando
- Procedemos a solucionar el código de falla
- Borramos el DTC generado y reiniciamos el sistema

En la figura 23 observamos los códigos de avería que se generó al momento de desconectar la unidad de mando y lo primero que se debe comprobar para tratar de solucionar el problema.

The screenshot shows the Bosch diagnostic software interface. At the top, it displays the vehicle information: VWVW 3929 / VW (VOLKSWAGEN) / Amarok 2.0 BITDI / 2H, S1 / 2.0 / 120.0 - 132.0 kW / 09/2010 - 05/2012 / CDCA. The navigation bar includes 'Diagnóstico', 'Búsqueda', 'Mantenimiento', 'Manuales', and 'Diagramas de c...'. A yellow banner indicates 'Asegurarse que el encendido está conectado'. Below this, there are tabs for 'Vista de conjunto del sistema', 'Reparación', 'Tareas de servicio', 'Global OBD II', 'Trayecto total', and 'Componentes'. The search results for '06/07/22 17:54' are displayed in a table with the following entries:

Control del motor 1	Número de error
Diesel EDC 17CP20 UDS	
U015100 Comunicación con el componente <Unidad de mando de airbag> No hay comunicación	2
P026300 Cilindro 1 Desviación de cantidad de inyección	
Calefacción/climatizador	
Climatic 4.0	
U101100 Unidad de mando Alimentación de tensión muy pequeña	1
Airbag	
Airbag AB 10 UDS	
U101100 Tensión de alimentación Subtensión	-
Instrumentación	

Figura 31 Códigos de avería desconectado la unidad de mando airbag.

(BOSCH, 2020a)

3.1.3 Medición de la unidad de mando airbag

Una vez analizado los códigos de avería se llega a la conclusión de que se debe revisar la tensión de batería 12 voltios y comprobar que la conexión de tierra sea la correcta.

En la figura 24 se observa la prueba realizada con el equipo de medición Bosch FSA740 para la comprobación de que las tensiones de alimentación son las correctas.



Figura 32 Comprobación de tensiones de la unidad de control.

(BOSCH, 2020a)

3.2 ESTUDIO DEL AIRBAG

3.2.1 Medición del airbag frontal lado conductor

Se procedió a la medición del airbag frontal lado conductor y se verificó que los valores son los correctos esto nos indica que el airbag del conductor está en perfecto funcionamiento. El valor de la medición se la puede observar en la figura 25



Figura 33 Valor de medición airbag frontal lado conductor.

(BOSCH, 2020a)

En la figura 29 observamos que la medición del airbag frontal lado conductor, muestra valores erróneos ya que esta sin el componente conectado

valores reales

Circ. encendido 1 airbag frontal BFS
Componente: no montado
Circuito encendido 1 airbag frontal BFS: Resistencia
25,0 Ohm
Circuito encendido 1 airbag frontal FS
Estado: Valor de medición en orden
Circuito encendido 1 airbag frontal FS: Resistencia
2,8 Ohm

Figura 34 Medición Airbag frontal lado conductor (BOSCH, 2020a).

3.2.2 Medición del airbag frontal del lado del acompañante

Se procedió a la medición del airbag frontal lado conductor y se verifico que los valores son los correctos esto nos indica que el airbag del conductor está en perfecto funcionamiento. El valor de la medición se la puede observar en la figura 27



Figura 35 Valor de medición airbag frontal del lado del acompañante.

(BOSCH, 2020a)

3.3 ESTUDIO DEL PRETENSOR DEL CINTURON DELANTERO

3.3.1 Medición del tensor de cinturón delantero

En la medición realizada del tensor de cinturón delantero se verifico que los valores teóricos que nos indica el módulo de medición Bosch FSA740, se encuentra en el rango para su perfecto funcionamiento. En la figura 29 observamos el valor que se obtuvo en la medición del tensor.

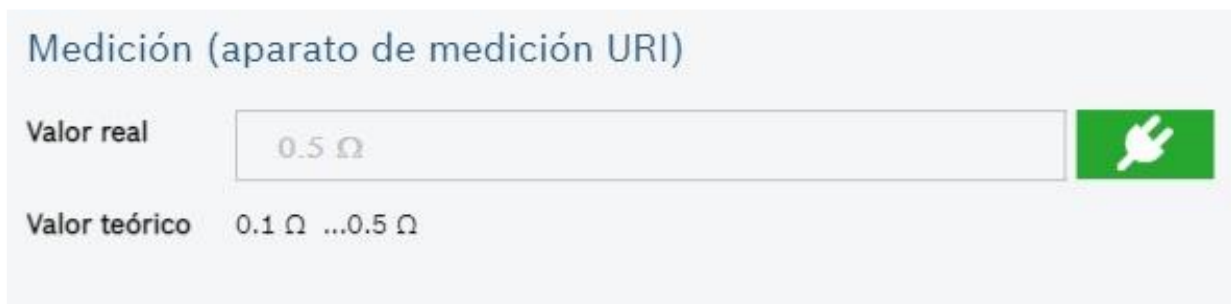


Figura 36 Valor de medición del tensor de cinturón delantero

(BOSCH, 2020a)

3.4 ESTUDIO LAMPARA DE CONTROL AIRBAG DEL ACOMPAÑANTE

3.4.1 Medición de lampara de control airbag acompañante

En la medición realizada a la lampara de control airbag acompañante se procedió a la verificación de los valores teóricos y se obtuvo que se encuentra en el rango establecido para

que funcione a su perfección. En la figura 32 observamos la medición en la cual obtuvimos un valor real de 12.5 voltios, que es lo que se esperaba ya que el testigo estaba en perfecto funcionamiento.

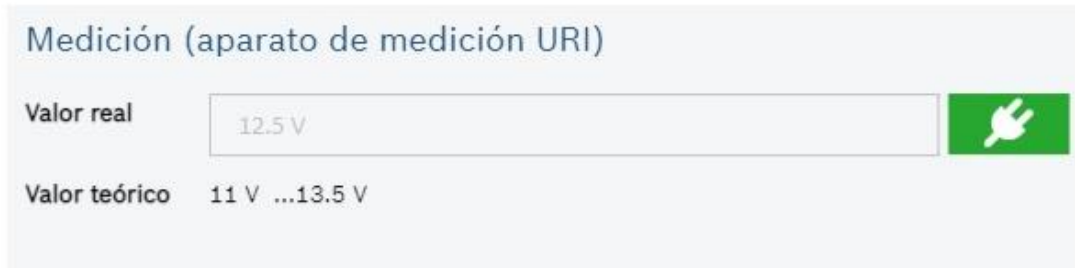


Figura 37 Valor de medición avería lampara de control airbag del acompañante.

(BOSCH, 2020a)

3.4.2 Curva de funcionamiento lampara de control airbag acompañante. Encendido/Apagado

Procedimos a medir con el osciloscopio para comprobar que la lampara de control airbag acompañante se encuentra en perfecto estado de funcionamiento en la figura 34 podemos observar en estado: Apagado. Y en la figura 35 observamos en estado: Encendido.

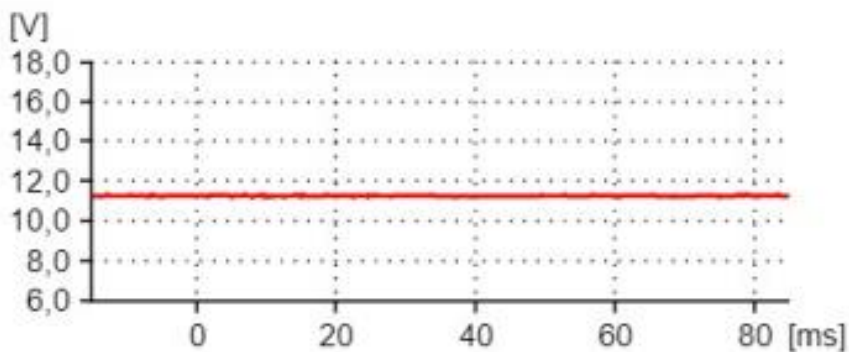


Figura 38 Curva de funcionamiento en estado: Apagado

(BOSCH, 2020a)

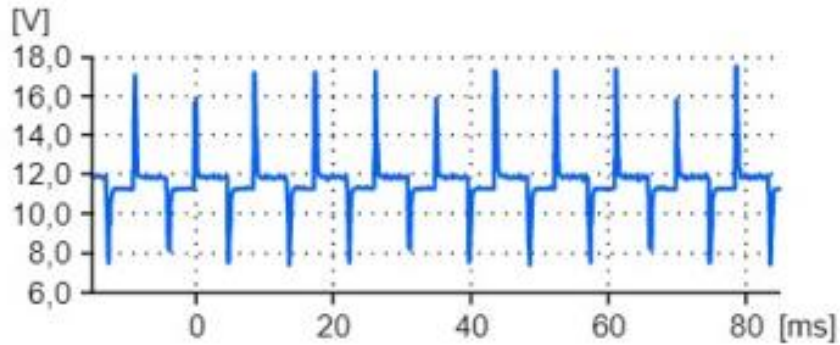


Figura 39 Curva de funcionamiento en estado: Encendido

(BOSCH, 2020a)

3.5 Estudio de valores históricos de camioneta Volkswagen Amarok 2011

En la figura 25 observamos los datos históricos de la camioneta Volkswagen Amarok 2011 y se puede concluir que no ha tenido choques, ya que no tenemos ningún proceso por este tipo de percance, también se puede comprobar que la tensión del sistema airbag está en perfecto funcionamiento.

ESI[tronic] 2.0

ESI[tronic] 2.0 Versión 16.1.4553 06/07/22 18:12

 **BOSCH**

ESI[tronic] 2.0

 **BOSCH** VWV 3929 / VW (VOLKSWAGEN) / Amarok 2.0 BITDI / 2H, 51 / 2.0 / 120.0 - 132.0 kW / 09/2010 - 05/2012 / CDCA KTS 560

Diagnóstico Búsqueda Mantenimiento Manuales Diagramas de c...

Airbag / Airbag AB 10 UDS

Valores reales

Estado tensión de alimentación	Estado: Valor de medición en orden
Alimentación de tensión borne 15	11,6 V
Cantidad procesos choques frontales	0
Cantidad de procesos choques trasero	0
Cantidad procesos choque lateral.BFS	0
Cantidad procesos choque lateral_FS	0
Interruptor cierre cinturón BFS, 2a fila	Componente: no montado
Interruptor cierre cinturón BFS, 2a fila: Resistencia	1004,0 Ohm

Interrumpir Valor Memorizar Sec. tiempo Máximo

Figura 40 Datos históricos airbag (BOSCH, 2020a).

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Una vez terminado el presente trabajo de investigación se puede concluir que:

- Al realizar el diagnóstico utilizando el módulo de medición FSA 740 Bosch se pudo tener un resultado real en la medición, sin necesidad de manipular el sistema evitando ocasionar averías y la activación por un mal manejo o una generación de un falso contacto. Durante la medición del airbag frontal del conductor y del ocupante los valores teóricos que se pueden obtener van en una escala de 0.2Ω a 1.2Ω , y el valor real que se obtuvo en los dos casos es de 1.1Ω por lo que se puede concluir que dicho valor se encuentra cerca al límite superior evidenciando que el sistema se encuentra en buen estado.
- El diagnóstico permite generar códigos de falla mismos que permiten detectar exactamente en donde se produce el daño y poder buscar la solución ahorrando tiempo y dinero y así saber si el sistema está trabajando dentro de los rangos admisibles. En este contexto a través de la medición se pudo establecer si dicho vehículo ha sufrido algún tipo de choque, cuyos resultados indicaron el valor de 0 para choques frontal, trasero, lateral izquierdo y lateral derecho concluyendo que el sistema no ha sido activado aún.
- La falla más común que se registra en el sistema de airbag es que no logra accionarse por problemas de señal del sensor o el ángulo de impacto provocando el mal funcionamiento del sistema y por ende el riesgo de lesiones graves de los ocupantes del vehículo por ello es importante verificar el estado de tensión de los cinturones de seguridad, según los datos teóricos el rango óptimo del tensor del cinturón delantero es de 0.1Ω a 0.5Ω y el valor real es de 0.5Ω concluyendo que se encuentra en optimo estado.

- En cuanto al airbag del acompañante que tiene el vehículo en el cual se aplicó la investigación se maneja como un sistema independiente mismo que dispone de una lámpara de control cuyos valores teóricos indican que debe tener un voltaje que va en un rango de 11v a 13.5v y el valor real que se obtuvo es de 12.5v. Por lo que se puede concluir que se encuentra en perfecto estado de funcionamiento, información que se pudo verificar al aplicar el control de encendido/ apagado mediante el osciloscopio, cuya curva de funcionamiento está dentro del rango establecido.
- Así mismo se pudo constatar que el desconocimiento de los usuarios de los vehículos sobre el sistema de airbag provoca que se ignore los problemas que puede acarrear que el sistema no se accione en el momento de una colisión por lo que es importante que los usuarios concienticen sobre la importancia del diagnóstico recurrente para verificar el buen estado del sistema.
- Para conseguir que el diagnóstico sea eficaz es necesario conocer los datos de fabricación de vehículo sobre todo aquellos que nos permitan evidenciar el buen estado del sistema como: fecha de caducidad, tipo de sistema y datos sobre su funcionamiento.

4.2 RECOMENDACIONES

- Para futuros estudios con el módulo de medición Bosch FSA740 se recomienda que se analice el vehículo con precaución ya que no todos los fabricantes nos permiten el ingreso a su electrónica y esto hace que sea más difícil su análisis.
- Se recomienda desconectar la unidad de mando para proceder al desmontaje de las bolsas de aire, ya sea del conductor o la del acompañante.
- Se recomienda seguir las instrucciones que nos da el módulo de medición Bosch FSA740, ya que nos da pasos a seguir para el desmontaje de cada elemento.
- Se debe prestar atención al testigo de averías mientras se está realizando las pruebas ya que, al momento de desconectar un sensor, este desencadena códigos de falla que pueden confundir con el análisis que se está realizando.
- No medir resistencias en ningún sensor del sistema airbag mientras no esté conectado, encendido y enlazado al vehículo el módulo de medición Bosch FSA740.
- Se debe revisar constantemente la luz indicadora del airbag acompañante porque puede estar quemada, ya sea el fusible o presente algún daño con la bolsa de aire.
- Se recomienda analizar cuidadosamente el diagrama que nos indica el módulo de medición Bosch FSA740 para cada código de falla.
- Reemplazar las bolsas de aire cada 10 años, ya que tienen fecha de caducidad y si no se realiza el cambio pueda que en un accidente no se activen correctamente
- Al momento del diagnóstico revisar el socket cortocircuitante, ya que al estar en peligro de desconexión podría detonar las bolsas del airbag sin ningún tipo de accidente.

- En caso de que las bolsas de airbag estén detonadas (posterior a un accidente) desconectar la batería para que este descargue su fuerza y así poder manipular sin ningún inconveniente.

5. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

Armas Álvarez, J. G. (2012). *Diseño y construcción de un simulador de pruebas de bolsas de aire airbag.*

Auto Avance. (2015). *Airbag ¿Qué es? ¿Cómo explotan? Tipos de Gas Airbag - Auto Avance.* <https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/191-sistemas-airbag-srs-sistema-de-retencion-suplementario-tipos-de-generadores-de-gas-airbag/>

Autoescuela Delta. (2018). *Seguridad en los vehículos (activa y pasiva) Autoescuela Delta.* <https://www.autoescoladelta.com/autoescuela/seguridad-vehiculos/>

Automotriz, C. D. E. I., Gabriela, J., & Álvarez, A. (2012). *PRUEBAS DE BOLSAS DE AIRE AIRBAG ” Año 2012.*

Autoxuga. (2019). *Soluciones averías en coches marca VOLKSWAGEN.* <https://www.autoxuga.com/averiasrecibidas/averiascoches/averiascochesvolkswagen.html>

BOSCH. (2020a). *FSA 740 – equipo de medición | Bosch Automotive Aftermarket.* <https://www.boschaftermarket.com/es/es/equipos-y-diagnosis/analisis/analisis-de-sistemas-del-veh%C3%ADculo/fsa-740-sin-kts-560/>

BOSCH. (2020b). *KTS 560 | Equipo de diagnosis con multímetro integrado.* <https://www.boschaftermarket.com/es/es/equipos-y-diagnosis/diagnosis/equipos-de-diagnosis/kts-560/>

B-Parts. (2019). *Anillo Airbag VW POLO V (6R1, 6C1) 199207 | B-Parts.* <https://www.b-parts.com/es/recambios-auto/airbags/anillo-airbag-vw-polo-v-6r1-6c1-6r0-959-654-2009-199207>

CARS JT. (2020). *modulo de control airbag amarok - Búsqueda de Google.* https://www.google.com/search?q=modulo+de+control+airbag+amarok&tbm=isch&ved=2ahUKEwicnb2yz8j3AhUmQ0IHHU4PAPgQ2-cCegQIABAA&oq=modulo+de+control+airbag+amarok&gs_lcp=CgNpbWcQA1AA

WIUgYIMkaABwAHgAgAGxAYgBpwmSAQMwLjeYAQCgAQGqAQnd3Mtd2l6
 LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=3-
 VzYtyxBaaGieoPzp6AwA8&bih=625&biw=1366&rlz=1C1ALOY_esEC998EC998#i
 mgrc=WZWxL-J8Pi016M

Cristofalo, C. (2017). *Crítica: Volkswagen Amarok 2017*.

<https://ar.motor1.com/reviews/474854/critica-volkswagen-amarok-2017/>

educarm.es. (2016). El Airbag. *Educarm.Es*.

<http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/21/airbag.pdf>

Garcia, J., & Salazar, G. (2011). Diseño, Construcción, e implementación de un sistema de Seguridad Pasiva. In *Ucv*.

Guevara, P., & Velásquez, J. (2013). *MÓDULO DIDÁCTICO ACERCA DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD PASIVA Y CONFORT DE LA CAMIONETA VOLKSWAGEN AMAROK*.

Hernández, J. M. (2015). *El Airbag Intervención y Rescate en accidentes de Tráfico*. 26.

<http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/airbag.pdf>

Illescas Pérez, D. D. (2009). *SIMULACIÓN DE UN CHOQUE FRONTAL DIFERENTES TIPOS DE BARRERA PROYECTO FIN DE CARRERA Ingeniería Técnica Industrial : Mecánica Tutor* : 110.

Jeréz Mayorga, D. A., Orbea Hinojosa, L. X., Gualotuña Quishpe, E. P., Toapaxi Csanoba, J. A., & Rodríguez Rodríguez, J. A. (2017a). Diseño de un Protocolo de Pruebas del Sistema Airbag mediante la Interpretación de Oscilogramas de Operación. *INNOVA Research Journal*, 2(9), 135–146. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n9.2017.482>

Jeréz Mayorga, D. A., Orbea Hinojosa, L. X., Gualotuña Quishpe, E. P., Toapaxi Csanoba, J. A., & Rodríguez Rodríguez, J. A. (2017b). Diseño de un Protocolo de Pruebas del Sistema Airbag mediante la Interpretación de Oscilogramas de Operación. *INNOVA Research Journal*, 2(9), 135–146. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n9.2017.482>

- MAPFRE. (2022). *¿Cuántos airbags puede llevar un coche? -canalMOTOR*.
<https://www.motor.mapfre.es/consejos-practicos/seguridad-vial/cuantos-airbags-puede-llevar-un-coche/>
- Mundo Repuesto. (2020). *Sensor de impacto del Air Bag para Amarok*.
<https://www.mundorepuesto.com/repuestos-kia/rio/2011/sensor-de-impacto-del-air-bag>
- Pontes Santos Antonio Alexander. (2014). *1973 OLDSMOBILE TORONADO (USA) | Imagen enmarcada y restaura... | Flickr*.
<https://www.flickr.com/photos/61968032@N05/11962378904>
- Rodà Sau, E. (2020). *Los factores de riesgo relacionados con la seguridad vial durante la jornada laboral i su evaluación*.
- Rosende, J. C. A. (2005). Introducción al airbag (I/II). *Anales de Mecánica y Electricidad*, 11.
- Sánchez, P. (2014). *Otros elementos de seguridad pasiva: El airbag, el casco, el reposacabezas*. 21.
- SEGUROS SIN BARRERAS. (2014). *¿Las Bolsas de Aire una amenaza? Sepa por qué podrían atender contra su seguridad*. <https://www.segurossinbarreras.com/blog/las-bolsas-de-aire-una-amenaza-sepa-por-que-podrian-atentar-contr-su-seguridad/>
- Steinberg, M. (2000). *Sistemas de seguridad : AIRBAG y cinturones pirotécnicos*.
- Tandayamo, F. (2016). *Universidad tecnológica equinoccial*.
- VIZCAINO, V. H. (2014). *EL AIRBAG | vico8977*.
<https://vico8977.wordpress.com/2014/06/17/el-airbag/>
- Volkswagen. (2022a). *Nuevo Amarok | Volkswagen Vehículos Comerciales*.
<https://www.volkswagen-comerciales.es/es/modelos/nuevo-amarok.html>

Volkswagen. (2022b). *Volkswagen Amarok*.

<https://motorgiga.com/volkswagen/amarok/amarok-doble-cabina-trendline-20-tdi-cr-163-cv-4x2/2011/precio-ficha-tecnica>

Zapico, E. (2018). *Diagnóstico y reparación de sistemas airbag*. 2.