

# DISEÑO DE PERITAJE PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS LIVIANOS USADOS

Sergio David Sarmiento López

Trabajo de grado para Optar el título de Especialización en ingeniería automotriz

Heller Guillermo Sánchez Acevedo

Doctor en ingeniería mecánica aplicada y computacional

Universidad industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Mecánica

Escuela de ingeniería mecánica

Bucaramanga

2024

### **Agradecimientos**

Quiero agradecer a la empresa Motores y maquinas S.A BIC, donde actualmente laboro, por brindarme las herramientas necesarias para poder desarrollar las pruebas que fueron fundamentales en el procedimiento de este trabajo, igualmente darme la oportunidad de laborar allí, por lo cual adquirí el conocimiento para realizar planteamientos y determinar varios puntos, todo basado en mi experiencia laboral con vehículos eléctricos.

También quiero agradecer a mis padres, por el apoyo que me han brindado para llegar hasta este punto en mi vida profesional, ya que, sé muy bien que no es nada fácil para ellos, me siento muy orgulloso, y me alegra realizar lo que ellos siempre quisieron hacer, pero la vida no se los brindo, que fue estudiar y ser un profesional, pero sé que son muy felices viéndome cumplir mis metas.

**Tabla de contenido**

Introducción .....	8
1. Objetivos.....	11
1.1 Objetivo general.....	11
1.2 Objetivos específicos .....	11
2. Marco referencial .....	11
2.1 Determinación de los puntos de inspección.....	15
2.2 Prueba de verificación de SOC y SOH de la batería de alto voltaje.....	19
2.3 Equipo y parametrización de calificación.....	24
2.4 Infraestructura y seguridad .....	28
2.5 Diagrama de proceso propuesto de peritaje.....	31
2.6 Formato final de la propuesta de peritaje.....	33
3. Conclusiones .....	37
Referencias bibliográficas.....	39

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> Matriz de criticidad de los elementos del sistema eléctrico de alto voltaje .....	17
<b>Tabla 2</b> Elementos de inspección en cada uno de los sistemas principales de un vehículo eléctrico.....	18
<b>Tabla 3</b> Elementos de cada sistema con su respectivo tipo de inspección y parametrización de calificación .....	26

**Lista de figuras**

<b>Figura 1</b>	Esquema del vehículo eléctrico y sus componentes principales .....	16
<b>Figura 2</b>	Pantalla de instrumentos del vehículo en prueba .....	21
<b>Figura 3</b>	Imagen de pantalla del escáner del vehículo (VDS) con el estado de carga (SOC) al 0%.....	21
<b>Figura 4</b>	Pantalla de instrumentos en el proceso de carga .....	22
<b>Figura 5</b>	Pantalla de instrumentos del vehículo al finalizar la carga .....	23
<b>Figura 6</b>	Imagen de pantalla del escáner del vehículo (VDS) con el estado de carga (SOC) al 100%.....	23
<b>Figura 7</b>	Señalización requerida en el área del proceso de inspección.....	28
<b>Figura 8</b>	Área de trabajo .....	29
<b>Figura 9</b>	Elementos de protección .....	30
<b>Figura 10</b>	Diagrama de proceso del diseño de peritaje propuesto .....	32
<b>Figura 11</b>	Sección número 1 del formato.....	33
<b>Figura 12</b>	Sección número 2 del formato.....	34
<b>Figura13</b>	Sección número 3 del formato.....	35
<b>Figura14</b>	Sección número 4 del formato.....	36

## Resumen

**Título:** Diseño de peritaje de vehículos eléctricos livianos usados.<sup>1</sup>

**Autor:** Sergio David Sarmiento López<sup>2</sup>

**Palabras clave:** Batería de alto voltaje, peritaje, motor eléctrico, inversor, autonomía, estado de carga (SOC), estado de salud (SOH).

### Descripción:

El desarrollo en la tecnología de los vehículos eléctricos ha hecho que las personas en el mundo quieran adquirir uno. En Colombia también se ve esta transición, cada vez son más los vehículos de este tipo de propulsión rodando por las principales ciudades del país, aunque los que compran un carro eléctrico es porque tienen el poder adquisitivo para hacerlo, ya que este tipo de vehículos tienen un precio considerablemente alto en comparación a los vehículos de combustión interna. Los primeros dueños suelen cambiar de vehículo al cabo de 5 años inclusive menos, y esto hace que la demanda de vehículos eléctricos livianos usados aumente, el problema es que no hay oferta para estos, y radica en el desconocimiento y desconfianza de las personas al momento de querer adquirir un vehículo de estas características. Al no conocer su autonomía, el estado de la batería de alto voltaje, el SOC y SOH, inversor, motor eléctrico y demás componentes del sistema de alto voltaje hace que no confíen en estos vehículos. Por tal razón se busca proponer un diseño de peritaje de este tipo de autos para verificar el estado de estos, desde su batería de alto voltaje hasta los demás componentes que conforman el vehículo y así las personas se sientan seguras y adquieran un carro eléctrico de segunda mano.

---

<sup>1</sup> Trabajo de grado

<sup>2</sup> Escuela de ingeniería mecánica. Especialización en ingeniería automotriz. Director:  
Heller Guillermo Sánchez Acevedo, Doctor en ingeniería mecánica aplicada y computacional

### Abstract

**Title:** Inspection process design of used light electric vehicles.<sup>1</sup>

**Author:** Sergio David Sarmiento López<sup>2</sup>

**Keywords:** High voltage battery, expertise, electric motor, inverter, autonomy, state of charge (SOC), state of health (SOH).

#### **Description:**

The development in electric vehicle technology has made people around the world want to purchase one. This transition is also seen in Colombia, with more and more vehicles of this type of propulsion rolling through the main cities of the country, although those who buy an electric car do so because they have the purchasing power to do so, since this type of vehicle has a considerably high price compared to internal combustion vehicles. The first owners usually change their vehicle after 5 years or even less, and this causes the demand for used light electric vehicles to increase. The problem is that there is no supply for these, and it lies in people's lack of knowledge and distrust at the time. of wanting to purchase a vehicle with these characteristics. Not knowing their autonomy, the state of the high-voltage battery, the SOC and SOH, inverter, electric motor, and other components of the high-voltage system means that they do not trust these vehicles. For this reason, we seek to propose an expert design for this type of car to verify their condition, from their high-voltage battery to the other components that make up the vehicle so that people feel safe and acquire a second-hand electric car.

---

<sup>1</sup> Degree Work

<sup>2</sup> School of mechanical engineering. Specialization in automotive engineering. Director: Heller Guillermo Sánchez Acevedo, Doctor in applied mechanical and computational engineering.

## Introducción

La industria automotriz está enfocada en el desarrollo de nuevas tecnologías para las plataformas de vehículos eléctricos, y todos estos avances dan a entender que el vehículo eléctrico será el principal modelo de transporte en el planeta. Una muestra de esto es que la adquisición de este tipo de automotores va en aumento, ya sea para uso particular o para uso comercial.

Las personas que compran vehículos eléctricos en Colombia para el uso particular suelen ser aquellas que tienen un alto poder adquisitivo, la razón es porque este tipo de vehículos son relativamente costosos a pesar de sus beneficios en aranceles y otros impuestos.

También existe el tipo de personas que no tienen tantos recursos, sin embargo, quieren acceder a este tipo de vehículos nuevos y usan créditos para ello. Para esta clase de gente no pasa por su mente comprar un vehículo eléctrico ya usado y esto se debe al desconocimiento o desconfianza en cuanto a las tecnologías de estas plataformas.

Entonces, ¿Qué va a suceder con aquellos vehículos que las personas con poder adquisitivo adquieren y con el pasar de pocos años quieren cambiar? Porque la oferta de vehículos eléctricos usados en Colombia aumenta, pero la demanda no es significativa y esto se debe a que las personas prefieren endeudarse en uno nuevo que en uno usado a menor precio y en la mayoría de los casos con las mismas prestaciones del nuevo.

La razón que más exponen es por la batería de alto voltaje o por la garantía del vehículo, pero en muchos, sino en la mayoría de los vehículos eléctricos usados, todavía está dentro de parámetros de garantía, y sobre todo de la batería de alto voltaje.

Por lo tanto, se va a diseñar un modelo de proceso de peritaje de vehículos eléctricos donde, en comparación a los vehículos de combustión interna se van a realizar puntos específicos de revisión al sistema de alto voltaje, como el controlador, el inversor, arneses, conectores del circuito y al motor eléctrico.

Lo importante son las pruebas para determinar el estado de la batería de alto voltaje y poder saber su autonomía y vida útil. También los puntos de inspección a los sistemas que componen al chasis, los puntos críticos debido al sistema de alto voltaje y la inspección por daños debido a siniestros que puedan afectar la estructura de la batería y el vehículo en general, resultando en afectación de su precio comercial.

El mercado de los vehículos eléctricos en el mundo ha aumentado exponencialmente y con el avance de sus tecnologías, a esto derivado su autonomía, cada vez son más las personas que quieren adquirir este tipo de vehículos.

Por lo tanto, se va a comenzar a tener un mercado del vehículo eléctrico usado en el mundo. Colombia no es la excepción, a nivel Latinoamérica, es uno de los países con más ventas de vehículos eléctricos y por consiguiente habrá una oferta de vehículos usados la cual debe haber una demanda que adquiera estos equipos.

Pero el desconocimiento y la falta de información hace que las personas desconfíen y a la vez no quieran adquirir estos vehículos de segunda mano. Por eso es importante analizar las ventajas y desventajas que tiene comprar un vehículo eléctrico usado.

La falta de información hace referencia a las baterías de alto voltaje, las personas creen que comprar un vehículo eléctrico usado es necesariamente pensar que en poco tiempo se debe cambiar

esta batería, la cual su precio puede llegar hacer el 40% del total del vehiculo lo que genera la desconfianza y falta de interés.

También se tiene el desconocimiento de las nuevas tecnologías y la credibilidad de que sus mantenimientos preventivos son costosos al igual que los correctivos, de que cuando llegue a fallar algún elemento del sistema de alto voltaje podría llegar hacer un dolor de cabeza para el propietario.

La razón principal de este proyecto es diseñar un proceso de peritaje en que aparte de los puntos de inspección y procedimientos que ya se realizan en los vehículos de combustión interna, se agreguen los procedimientos los cuales requieren los vehículos eléctricos, como puntos de inspección al sistema de alto voltaje y pruebas que pueden determinar el estado de los equipos que componen este sistema, y en especial la batería.

Derivado a esto, también se busca dar a conocer las pruebas que se pueden hacer, los equipos con que deben hacerse y los puntos de inspección que son vitales en los vehículos eléctricos. Esto con el fin de que las personas que piensen en adquirir un automotor de este tipo, usado, sepan que hay un proceso y procedimientos con los cuales pueden evaluar en qué estado se encuentra, los componentes de alto voltaje y con esto determinar si es un riesgo o no, la inversión para adquirirlo.

## 1. Objetivos.

### 1.1 Objetivo general

Proponer una metodología de peritaje para vehículos eléctricos livianos usados, por medio de una inspección documental, visual y técnica para obtener un informe que determine el estado del vehículo.

### 1.2 Objetivos específicos

Determinar a través de un análisis de criticidad, los puntos críticos de inspección para diagnosticar el estado de un vehículo.

Establecer una metodología de evaluación para los puntos de inspección identificados en el resultado del análisis de criticidad.

Estructurar un formato con el proceso, para la aplicación de la metodología propuesta de peritaje con el que se puede determinar el estado del vehículo eléctrico.

## 2. Marco referencial

El peritaje es un proceso por el cual se puede analizar y determinar el estado de lo que se esté peritando. Existe peritaje criminalístico, de informática forense, de caligrafía, económico y de ingeniería, el de ingeniería involucra el peritaje de vehículos (Camelo et al., 2017).

Esta herramienta se usa en la industria automotor del usado. Empresas de compra y venta de vehículos y aseguradoras contratan este servicio para determinar el valor comercial también, solo para verificar el estado mecánico del equipo a partir de una inspección estética y técnica.

Por otra parte, al peritar un vehículo es necesario inspeccionar no solo su estado mecánico sino también la parte documental, verificar historial, por ejemplo, si ha sido hurtado, si ha tenido choques o accidentes de tránsito que involucren víctimas fatales, que tenga sus impuestos al día y que sus documentos para poder transitar estén vigentes.

Para realizar el peritaje de automotores se requiere de personal capacitado, con conocimiento en mecánica y electricidad automotriz, y debidamente certificado en caso de requerir prestar su servicio en temas legales. También necesita herramientas como:

- Medidor de presión de compresión de cilindros.
- Medidor de fugas de cilindros del motor
- Vacuómetro y multímetro
- Medidor de espesores de pintura
- Compas de varas
- Un elevador
- Epp's

El instituto regional de seguridad y salud en el trabajo, federación de servicios de prevención ajenos (ASPA,2023) afirma que algunas de las herramientas anteriormente

nombradas no se requieren para realizar el peritaje de vehículos eléctricos, pero en cambio es necesario agregar otro tipo de herramientas y equipo de protección dieléctrico.

Para hacer referencia a los carros, se debe tener en cuenta que según, Trashorras (2019) “Los vehículos eléctricos son todos los dispositivos que se usen para desplazarse de un lugar a otro y sean impulsados por uno o más motores eléctricos alimentados por una batería, la cual convierten la energía eléctrica en energía mecánica” (p.02).

El automotor eléctrico tuvo sus comienzos entre los años 1832 y 1839, estos funcionaban con una batería no recargable, y fue desarrollado por el escocés Robert Anderson, era muy similar a un carruaje. El avance de estos vehículos seguía, y para el año 1894 los norteamericanos Henry Morris y Pedro Salom aportaban a este desarrollo, tanto que para 1899 existió un carro eléctrico que llegó a romper el récord de velocidad con 100km/h, esto generó gran conmoción en el mundo y creció la popularidad de este tipo de vehículos. El auge de estos automotores fue en el año 1911, en donde Thomas Edison desarrolló la batería de hierro níquel, con la cual hizo que mejorara la autonomía y de esta manera más norteamericanos accedieran a estos vehículos eléctricos, el problema era que solo los de clase alta los adquirirían por el alto costo de estos equipos, ya que eran silenciosos y no generaban gases contaminantes. Debido a la invención de Henry Ford con su sistema de producción en serie, hizo que los carros de combustión fueran más económicos y asequibles para todo el público, de esta manera los carros eléctricos se fueron dejando a un lado y no se volvieron a nombrar después de muchos años (Murias, 2019, párr. 3, 4, 9)

En la actualidad se tiene un gran mercado de los carros eléctricos y esto se debe al avance de su tecnología, principalmente en sus baterías. En el mercado se pueden encontrar

con voltajes de 200 hasta 800 voltios, por ende, se les llama baterías de alto voltaje o baterías de potencia en los vehículos eléctricos.

Trashorras (2019) expone que principalmente las hay de litio, y varia la composición de su cátodo (electrodo negativo) que puede ser de níquel, cobalto y magnesio, a estas se les denomina baterías NCM, las cuales tienen una mayor densidad energética, por lo que tienen un menor peso y dimensión en comparación a las baterías LFP, pero no tienen buena estabilidad térmica y son propensas a explosiones.

Las baterías LFP son otro tipo muy común de encontrar en el mercado, también son de litio, pero su cátodo está compuesto de litio ferro fosfato, estas tienen una menor densidad energética por lo tanto suelen ser más pesadas y de mayor tamaño, pero tienen buena estabilidad térmica y no tienen alto riesgo de explosión. Parte fundamental en las baterías de alto voltaje son el SOC (estado de carga) y SOH (estado de salud), que a esto se deriva la autonomía, y para determinar la cantidad que proporcionan estos tipos de vehículos, se realizan pruebas basadas por dos normas, la primera es la NEDC (New European Driving Cycle), es un procedimiento que consta de 4 ciclos de manejo, los cuales se realizan en laboratorio y un ciclo adicional urbano, con el objetivo de poder determinar datos sobre el consumo y generación de emisiones contaminantes de los vehículos. La segunda y actual norma es la WLTP (World Light-duty Test Procedure), en comparación con el NEDC, este ciclo consta de pruebas con ensayos adicionales en carretera, con mayor distancia y más variables de temperatura, también hay variación con las velocidades, prueba de frenado, equipamiento y potencia (Cepeda et al., 2022).

Trashorras (2019) afirma que otros de los componentes fundamentales en los vehículos eléctricos son el motor eléctrico y su controlador de motor, también conocido como el inversor, aunque en los carros actuales el inversor es un 3 en 1, conteniendo el controlador y transmisión. También está el controlador a bordo que es el encargado de verificar la potencia con la cual se está cargando la batería, existen 2 tipos, carga lenta que es de 3 a 6 kwh y carga rápida que va de 40 a 50 kwh y de acuerdo con esto, envía la corriente eléctrica al inversor o directamente a la batería.

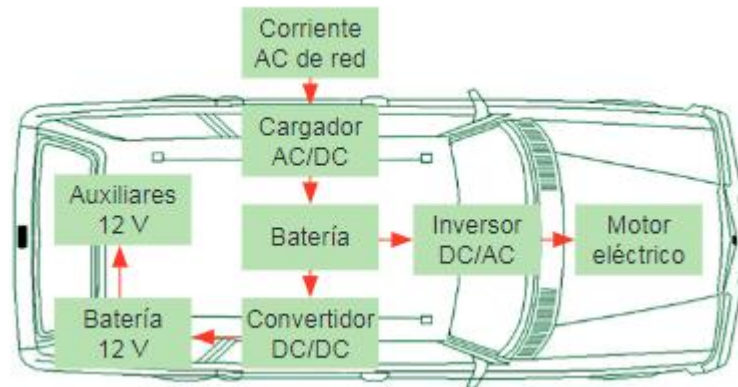
## **2.1 Determinación de los puntos de inspección**

La metodología para el diseño del peritaje será basada en modelos de peritaje que se aplican a los vehículos de combustión interna (Camelo et al. , 2017). Con el fin de determinar en qué estado se encuentra el vehículo. En muchos casos con el resultado de esta inspección se puede dar un valor comercial aproximado del automotor, teniendo en cuenta referencias en páginas de ventas o empresas de compra y venta de carros. Con el diseño propuesto de este trabajo solo se busca dar una valoración del estado físico, mecánico y eléctrico del vehículo.

Para determinar el diseño del proceso de inspección se debe conocer cuáles son los elementos principales que tiene un vehículo eléctrico.

**Figura 1**

*Esquema del vehículo eléctrico y sus componentes principales*



*Nota:* El esquema anterior muestra los componentes de alto voltaje y bajo voltaje que tiene un vehículo eléctrico (BEV). Tomado de *Vehículos eléctricos* (p. 13), por J. Trashorras, 2019, Ediciones Paraninfo, S.A

De acuerdo con la información anterior, se puede observar que en general, un carro eléctrico está compuesto por esos elementos. Para tener un concepto claro de la importancia de la batería de alto voltaje, del motor eléctrico, del inversor etc. Se debe realizar un análisis de criticidad y así poder determinar los puntos a inspeccionar del sistema de alto voltaje en el proceso de peritaje que se va a diseñar.

Para el desarrollo del análisis de criticidad de los elementos que componen al sistema de alto voltaje en un vehículo eléctrico, se va a determinar los factores a evaluar y el nivel de criticidad.

Cada criterio de criticidad y factor de evaluación están determinados por el autor del documento, basado en la experiencia adquirida en sus años de trabajo en el campo de posventa con este tipo de vehículos.

En los niveles de criticidad se van a especificar 3 criterios, donde B= bajo, M= medio y A= alto, con los cuales se va a evaluar cada uno de los factores que son, operación, este factor hace referencia a que sin la falta de este elemento el vehículo puede funcionar o no.

También está el costo del repuesto, como otro factor a evaluar, la disponibilidad del repuesto, es posible que no allá una alta rotación por ende puede que no se tenga stock en los concesionarios, el medio ambiente como factor es muy importante, ya que, es el impacto que genera en este.

El resultado final de la criticidad se tiene a partir del porcentaje que se obtenga de la sumatoria en cada criterio, es decir, son 5 factores de evaluación y si en cada uno hay un solo criterio, su resultado será 100%, con estos datos expuestos se desarrolla la matriz de criticidad.

**Tabla 1**

*Matriz de criticidad de los elementos del sistema eléctrico de alto voltaje*

Elementos del sistema	Operación	Costo del repuesto	Disponibilidad del repuesto	Costo de mantenimiento	Medio ambiente	Porcentaje (%)	Criticidad
Batería de alto voltaje	A	A	M	B	A	3A=60%	A
Cableado de alto voltaje	A	M	B	M	M	3M=60%	M
Cargador AC/DC	A	M	B	B	B	3B=60%	B
Inversor DC/AC	A	M	A	M	M	3M=60%	M

<b>Convertidor DC/DC</b>	M	B	B	B	B	4B=80%	B
<b>Motor eléctrico</b>	A	A	M	B	A	3A=60%	A
<b>Batería de bajo voltaje</b>	M	B	B	B	A	3B=60%	B

*Nota:* En la tabla anterior se observa la matriz realizada para poder determinar cuáles son los elementos críticos del sistema de alto voltaje.

Luego de concluir los puntos críticos de inspección en el sistema de alto voltaje de un vehículo eléctrico, se debe realizar una tabla donde se estipulen los demás sistemas y elementos de cada uno de estos, que se deben inspeccionar en el peritaje.

Para ello se debe caracterizar cada uno de los sistemas principales del vehículo y los elementos que pueden observarse o medirse para tener un dato con el cual se pueda determinar su estado.

Se va a identificar los elementos de los sistemas principales como frenos, dirección, suspensión, refrigeración, aire acondicionado, carrocería y chasis.

## Tabla 2

*Elementos de inspección en cada uno de los sistemas principales de un vehículo eléctrico*

<b>Sistema</b>	<b>Elemento de inspección visual y auditiva</b>	<b>Elemento de inspección con herramienta</b>
<b>Dirección</b>	Volante	Sensor de par
	Cremallera	Sensor de giro
	Bujes de caucho	Motor eléctrico
	Testigo	Unidad de control
<b>Frenos</b>	Fluido hidráulico	Pastillas
	Línea del fluido	Unidad de control
	Depósito del fluido	Fluido hidráulico
	Discos de freno	

	Calipers	
	Pastillas	
	Testigo	
<b>Suspensión</b>	Amortiguadores	
	Resortes	
	Tijeras	
	Bujes	
	Torreta	
	Mangueta	
	Barra de torsión	
	Rines	
	Llantas	Llantas
<b>Refrigeración y A/A</b>	Unidad de gestión térmica	Unidad de control
	Líneas de fluido y gas	Unidad de gestión térmica
	Rejillas en el habitáculo	Bomba de calor
	Testigo	
<b>Carrocería y chasis</b>	Puertas	Pintura
	Guardafangos	Bastidores
	Faldones	
	Capo	
	Compuerta trasera	
	Bastidores	

*Nota: En esta tabla se puede observar los elementos que se van a inspeccionar en cada uno de los sistemas principales y que tipo de inspección requiere.*

## 2.2 Prueba de verificación de SOC y SOH de la batería de alto voltaje

Para realizar el diagnostico de batería, una prueba fundamental a la hora de realizar el proceso de peritaje en un vehículo eléctrico se tomó como ejemplo el caso de un vehículo de la marca BYD, modelo e2 400, el cual cuenta con un motor eléctrico BYD-1814-TZ-XS-A del tipo reversible síncrono con imanes de neodimio permanentes, que alcanza una potencia máxima de 94 hp (70 kW) a 9.000 rpm y un torque de 180 Nm.

Trabaja en asocio con el kit de caja de cambios BYDNT-18-1 de un solo cambio con reductora, con modos de manejo Eco, Sport y Snow. Este sistema se alimenta de una batería de

Níquel-Cobalto-Manganeso (NCM) con capacidad de 47,3 kWh, permitiendo una autonomía aproximada bajo ciertas condiciones de 400 km según el ciclo de pruebas NEDC, la seguridad y comodidad de conducción depende totalmente del uso correcto de los equipos y el hábito de conducción.

Trashorras (2019) afirma que el sistema de batería de alto poder suministra la energía eléctrica para el motor y los demás componentes eléctricos del vehículo, la unidad de gestión de batería (BMS) monitorea el funcionamiento de batería motriz en cualquier momento, y ajusta la salida de energía de acuerdo con las especificaciones como tensión y corriente de cada celda en la batería, evitando aparición de sobrecarga, sobre descarga y sobre temperatura que afectan el rendimiento de la batería, con el fin de garantizar su funcionamiento normal.

El procedimiento número 1 consiste en descargar el vehículo a un estado de carga (SOC) de 0%, esto se realiza mediante una ruta por carretera exigiendo al vehículo con aceleraciones paulatinas (esto de acuerdo con qué nivel de SOC se encuentre la batería, si esta sobre el 40%), de esta manera se puede llevar a un 20% o 10% y luego dejarle estacionado, encendido y dentro de lo posible con luces, aire acondicionado y multimedia encendido, buscando así que llegue a un SOC de 0%.

**Figura 2**

*Pantalla de instrumentos del vehículo en prueba*



*Nota:* En la figura se puede observar la pantalla de instrumentos del vehículo donde se muestra el SOC al 0%

En ese estado se procede a conectar el sistema de diagnóstico vehicular (VDS 2100) de la marca y se toman los datos de energía de carga y descarga acumulada.

**Figura 3**

*Imagen de pantalla del escáner del vehículo (VDS) con el estado de carga (SOC) al 0%*

The image shows a screenshot of a diagnostic scanner interface. The title bar indicates 'Data flow' for a specific vehicle ID. The table below lists various battery-related data items.

Data Item	Current	Scope	Unit	Graph	Settings
Maximum allowable discharging power	9.0	0/500	kW	📈	⚙️
Accumulated charge capacity	2698	/	Ah	📈	⚙️
Accumulated discharge capacity	2752	/	Ah	📈	⚙️
Accumulated charge energy	945	/	kWh	📈	⚙️
Accumulated discharge energy	954	0/65535	kWh	📈	⚙️
Historical top voltage difference	0	0/5000	mV	📈	⚙️
Historical bottom voltage difference	0	0/5000	mV	📈	⚙️
Insulation resistance	8268	/	KΩ	📈	⚙️

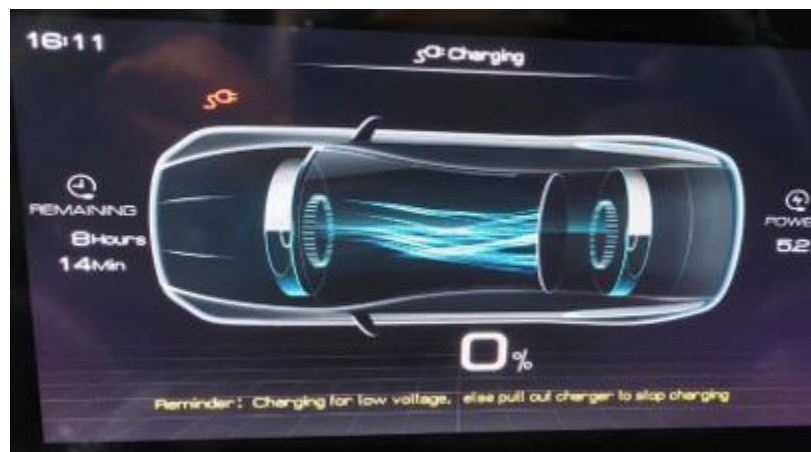
*Nota:* En esta figura se observan los datos de la energía de carga y descarga acumulada estando en un SOC de 0% el vehículo

En el procedimiento 1 se obtienen los datos de energía, primero la carga acumulada el cual es de 945 KWh y segundo la descarga acumulada que es de 964 KWh

El procedimiento número 2 consiste en cargar la batería al 100% y tomar los datos de energía de carga y descarga acumulada.

#### **Figura 4**

*Pantalla de instrumentos en el proceso de carga*



*Nota:* La figura muestra la pantalla de instrumentos del vehículo mientras está en cargando.

**Figura 5**

*Pantalla de instrumentos del vehículo al finalizar la carga*



*Nota:* En la figura se observa la pantalla de instrumentos donde muestra que el vehículo está cargado al 100% para una autonomía de hasta 405 km

**Figura 6**

*Imagen de pantalla del escáner del vehículo (VDS) con el estado de carga (SOC) al 100%*

The image is a screenshot of a diagnostic scanner interface. The title bar shows 'ery management controller 400(BYD)' and 'Data flow' with a session ID 'LC0CF4DCIM0000160'. The main table displays various battery-related data items.

Data item	Current	Scope	Unit
Maximum allowable discharging power	118.9	0 / 500	kW
Accumulated charge capacity	2830	/	Ah
Accumulated discharge capacity	2752	/	Ah
<u>Accumulated charge energy</u>	<u>991</u>	/	<u>kWh</u>
<u>Accumulated discharge energy</u>	<u>964</u>	0 / 65535	kWh
Historical top voltage difference	0	0 / 5000	mV
Historical bottom voltage difference	0	0 / 5000	mV
Insulation resistance	8452	/	KΩ

*Nota:* En esta imagen se observa la pantalla del equipo de diagnóstico donde muestra los datos de energía de carga y descarga acumulada con el vehículo al 100% de carga.

En el procedimiento 2 se obtuvo dos datos, uno el de energía de carga acumulada que es de 991 KWh y el otro de energía de descarga acumulada que es de 964 KWh.

Al final de los dos procedimientos se obtuvieron dos datos principales con los cuales se va a realizar el cálculo del estado de salud de la batería (SOH).

Luego de realizar los dos procedimientos, el de descarga y carga y tomar los datos necesarios se tiene en cuenta lo siguiente

Capacidad de carga teórica de la batería: 47,3 Kwh

Energía de descarga acumulada (EDA): 945 Kwh

Energía de carga acumulada (ECA): 991 Kwh

La diferencia entre EDA y ECA es la carga real la cual da un resultado de 46 Kwh

El resultado que se obtiene del estado de salud de la batería (SOH) es de 97,25%

Según los datos recolectados en el procedimiento de carga y descarga del vehículo se evidencia que el valor de capacidad de carga de la batería fue de 46 Kwh, al tener como valor de referencia que la capacidad total de carga del vehículo es de 47,3 Kwh se determina que el SOH es de 97.25%.

### **2.3 Equipo y parametrización de calificación**

Cabe notar que la diferencia principal entre un vehículo convencional y un eléctrico es el sistema de alto voltaje, que en pocas palabras es su sistema de propulsión. Luego de identificar los

puntos de inspección, tanto para el sistema de alto voltaje, como para los demás sistemas que conforman un vehículo, se puede estructurar un proceso de peritaje.

De acuerdo con lo anterior, es la razón por la cual se dividió el sistema de alto voltaje con los demás sistemas, ya que, el cambio de un proceso de peritaje de un carro de combustión a un vehículo eléctrico radica en que, en vez de inspeccionar un motor de combustión y subsistemas, se debe inspeccionar los elementos de alta tensión.

Con respecto a todo el sistema de propulsión, se pudo determinar que su elemento más crítico es la batería de alto voltaje o la batería de potencia, por tal motivo es muy importante que en el proceso de peritaje haya una prueba a dicho elemento para determinar su estado, ya que es fundamental en la evaluación general del vehículo eléctrico.

Por lo tanto, se realizó la prueba de carga y descarga de la batería de alto voltaje, que equipo se necesita y así determinar el estado de esta, ahora es necesario determinar que otros equipos y herramientas son necesarias para inspeccionar los demás elementos del vehículo eléctrico.

En los peritajes que se realizan en los vehículos convencionales se utilizan herramientas como, medidor de presión de compresión de cilindros, medidor de fugas de cilindros del motor, vacuómetro, multímetro, medidor de espesores de pintura, compas de varas, linterna y un elevador.

Como ya se explicó, la diferencia de combustión a eléctrico radica en su sistema de propulsión, por ende, las herramientas que ya no van a ser necesarias para el peritaje de vehículos eléctricos livianos son, el medidor de presión de compresión de cilindros, medidor de fugas de cilindros del motor y vacuómetro.

En cambio, se va a usar equipos de diagnóstico, mejor conocido como scanner, un elevador y las herramientas que también se utilizan en vehículos convencionales, como multímetro, medidor de espesores de pintura, compas de varas, linterna y un profundímetro.

Se realizó una tabla para los sistemas principales y otra para el sistema de alto voltaje en la cual se encuentran los elementos que se van a inspeccionar en el vehículo eléctrico.

**Tabla 3**

*Elementos de cada sistema con su respectivo tipo de inspección y parametrización de calificación*

Sistema	Elemento de inspección	Tipo de inspección	Parametrización de calificación	Elemento de inspección	Equipo y/o herramienta	Parametrización de calificación
Dirección	Volante	Auditiva	Cualitativo	Sensor de par	VDS	Cualitativo
	Cremallera	Auditiva y visual	Cualitativo	Sensor de giro	VDS	Cualitativo
	Bujes de caucho	Visual	Cualitativo	Motor eléctrico	VDS	Cualitativo
	Testigo	Visual	Cualitativo	Unidad de control	VDS	Cualitativo
Frenos	Fluido hidráulico	Visual	Cualitativo	Pastillas	Profundímetro	Cuantitativo
	Línea del fluido	Visual	Cualitativo	Unidad de control	VDS	Cualitativo
	Deposito del fluido	Visual	Cualitativo	Fluido hidráulico	Multímetro	Cuantitativo
	Discos de freno	Visual	Cualitativo			
	Calipers	Visual	Cualitativo			
	Pastillas	Visual	Cualitativo			
Suspensión	Testigo	Visual	Cualitativo			
	Amortiguadores	Auditiva y visual	Cualitativo	Llantas	Profundímetro	Cuantitativo
	Resortes	Auditiva y visual	Cualitativo			
	Tijeras	Visual	Cualitativo			
	Bujes	Auditiva y visual	Cualitativo			
	Torreta	Auditiva y visual	Cualitativo			
	Mangueta	Visual	Cualitativo			
	Llantas	Visual	Cualitativo			
Refrigeración y A/A	Rines	Visual	Cualitativo			
	Barra de torsión	Auditiva y visual	Cualitativo			
	Unidad de gestión térmica	Visual	Cualitativo	Unidad de control	VDS	Cualitativo
	Líneas de fluido y gas	Auditiva y visual	Cualitativo	Unidad de gestión térmica	VDS	Cualitativo
Carrocería y chasis	Rejillas en el habitáculo	Visual	Cualitativo	Bomba de calor	VDS	Cualitativo
	Testigo	Visual	Cualitativo			
	Puertas	Visual y contacto	Cualitativo	Pintura	Medidor de espesor	Cuantitativo
	Guardafangos	Visual y contacto	Cualitativo	Bastidores	Compas de varas	Cuantitativo
	Faldones	Visual y contacto	Cualitativo			
	Capo	Visual y contacto	Cualitativo			
Eléctrico	Compuerta trasera	Visual y contacto	Cualitativo			
	Bastidores	Visual y contacto	Cualitativo			
	Cableado	Visual	Cualitativo	Batería de bajo voltaje	Multímetro	Cuantitativo
	Luces exteriores	Visual	Cualitativo			
	Luces interiores	Visual	Cualitativo			
Sistema de alto voltaje	Batería de bajo voltaje	Visual	Cualitativo			
	Multimedia	Auditiva y visual	Cualitativo			
	Batería de potencia	Visual y técnico	Cualitativo	Batería de potencia	VDS	Cuantitativo
	Cableado de alto voltaje	Visual	Cualitativo	Cargador AC/DC	VDS	Cualitativo
	Cargador AC/DC	Técnico	Cualitativo	Inversor DC/AC	VDS	Cualitativo
				Convertidor DC/DC	VDS	Cualitativo
			Motor eléctrico	VDS	Cualitativo	

*Nota:* En la tabla se observa los elementos de inspección en cada sistema del vehículo eléctrico con su respectivo tipo de inspección y parametrización de calificación.

En la parametrización de calificación se tienen dos conceptos, una calificación cuantitativa o cualitativa para la cual se asigna de acuerdo con el tipo de inspección que tenga cada elemento.

Se puede observar que hay inspección visual, auditiva, técnica y de contacto, para estos tipos de revisión se tiene una sola parametrización de calificación la cual es cualitativa. En esta parametrización se va a tener dos conceptos solamente en cualitativo, los cuales son, concepto de estado bueno (B) y concepto de estado malo (M).

Entre los cualitativos también se tienen elementos de inspección con equipo y/o herramientas, en su mayoría son en los que se hace uso del VDS, para las herramientas si se tiene un concepto de estado cualitativo y el valor es dado por la herramienta con la que se hace la revisión.

Para cada sistema, se va a tener un valor de resultado en porcentaje, con los cuales al final de la inspección se van a promediar y tener un resultado general y de igual manera en porcentaje, lo que quiere decir que el resultado final del peritaje realizado para determinar el estado del vehículo será dado en un valor cuantitativo.

A demás de la parte técnica del vehículo también es muy importante determinar la parte legal y documental, por lo que verificar en las páginas como el Runt, si tiene vigente el SOAT, la revisión tecno mecánica en caso de que aplique, y el historial del vehículo en cuanto a siniestros y cantidad de propietarios.

En las páginas judiciales se debe verificar el historial del vehículo en cuanto a reporte de hurtos o casos de accidentes fatales, toda esta información debe incluirse en el proceso de peritaje.

## 2.4 Infraestructura y seguridad

Para realizar peritaje a los vehículos eléctricos, no hay una norma que determine qué área se requiere para realizar la inspección, pero si debe ser lo suficientemente amplio para disponer de un elevador, delimitar el área que ocupara el vehículo y en la medida de lo posible que este cubierto para que el vehículo y el técnico no estén expuestos a las condiciones climáticas.

El lugar debe tener la señalización necesaria para dar a saber a un visitante o una persona externa al proceso que el trabajo que se está realizando es con equipo de alta tensión el cual representa un riesgo.

El instituto regional de seguridad y salud en el trabajo, federación de servicios de prevención ajenos (ASPA,2023) afirma que se considera necesario tener señalización de riesgo eléctrico, presencia de campos electromagnéticos, riesgo de incendio y presencia de sustancias corrosivas.

### Figura 7

*Señalización requerida en el área del proceso de inspección*



*Nota:* En la figura se muestra la señalización de riesgo de incendio, riesgo eléctrico, presencia de campos electromagnéticos y presencia de sustancias corrosivas, respectivamente como esta en la figura. Tomado de *ASPA, (2023)*

Adicional se requiere cintas de delimitación del área donde debe encontrarse un elevador, es requerido para el proceso de peritaje planteado.

### **Figura 8**

#### *Área de trabajo*



*Nota:* En la figura se observa un ejemplo de cómo debe verse el área en el cual se va a realizar el proceso de inspección. Tomado de *ASPA, (2023)*

La protección del técnico que realiza el proceso de peritaje también es muy importante y para esto se deben tener en cuenta lo siguiente, para un trabajo en un vehículo eléctrico existen 3 niveles. El nivel 1 son trabajos no eléctricos, es donde se va hacer algún trabajo en el vehículo que no involucra al sistema de alto voltaje y tampoco al sistema de bajo voltaje, el nivel 2 son

eléctricos sin tensión, y este nivel hace referencia al trabajo en el vehículo en el sistema de alto voltaje con la desconexión previa del sistema, para esto se requiere de un recurso humano capacitado y por último está el nivel 3, que consiste en trabajos eléctricos con tensión, el cual es un proceso más delicado y riesgoso por lo que la capacitación del técnico debe ser complementaria entre sistemas eléctricos de alto voltaje y tecnología en el automotor (Trashorras, 2019, p.187).

Con la información anterior se puede establecer que, para el proceso de peritaje, solo se van a tener dos niveles de trabajo, el nivel 1 y el nivel 2, por ende, es necesario que el técnico cuente con los elementos de protección necesarios para trabajar con alta tensión y que normalmente son los siguientes.

### Figura 9

#### *Elementos de protección*



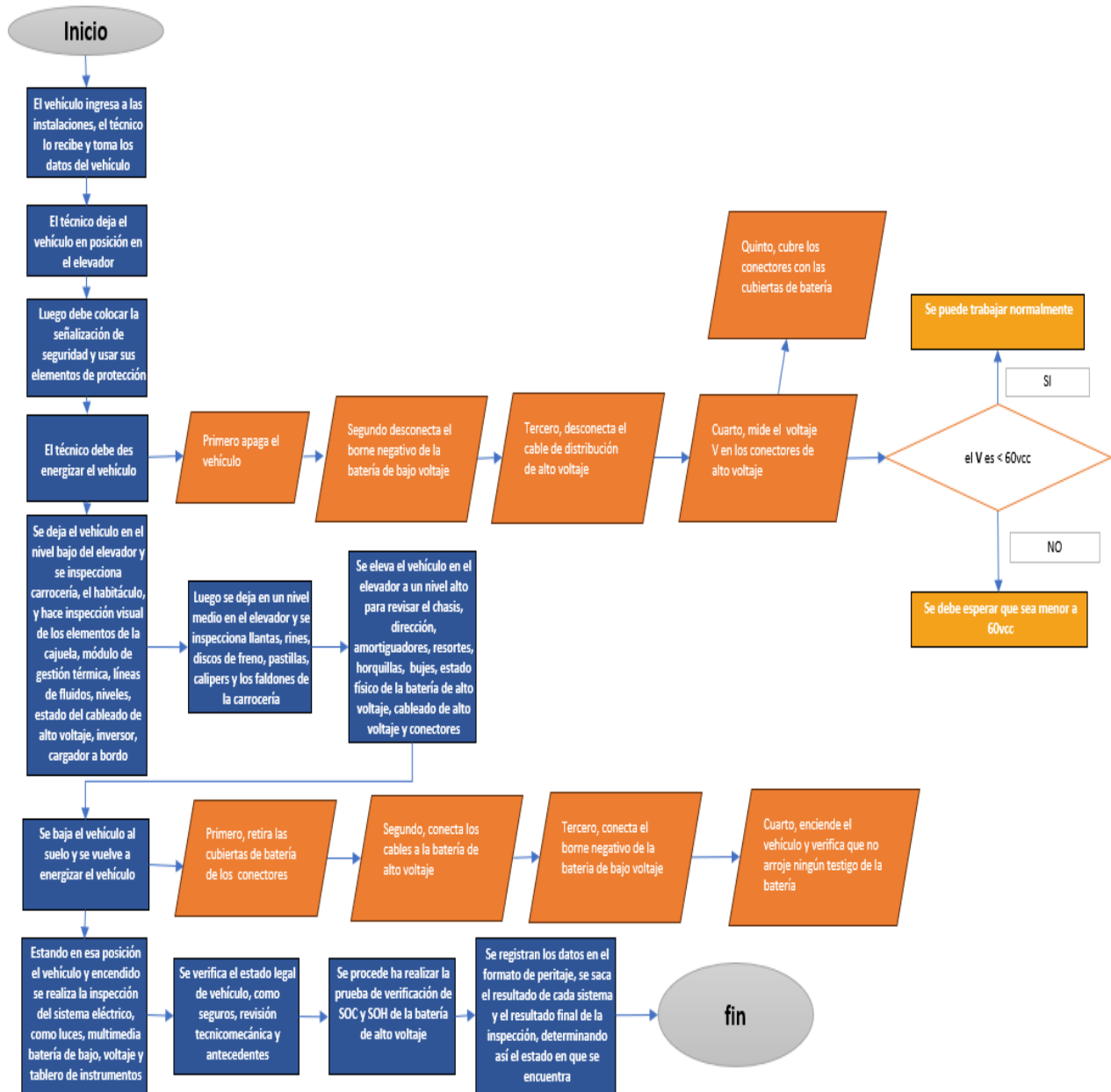
*Nota:* Equipos de protección para el técnico y para los conectores del cableado. Tomado de ASPA, (2023)

## **2.5 Diagrama de proceso propuesto de peritaje**

Después de determinar los puntos de inspección, de la prueba que se debe realizar a la batería de potencia, de la parametrización de calificación en cada sistema, la parametrización de calificación del peritaje del vehículo, también con las instrucciones de equipo, herramienta necesaria, infraestructura, equipo de protección del técnico y capacitación del mismo, se procede a realizar un diagrama de proceso donde se puede observar cada una de las actividades que se deben realizar en el procedimiento de peritaje propuesto.

**Figura 10**

*Diagrama de proceso del diseño de peritaje propuesto*



*Nota:* En la figura se encuentra el diagrama de proceso del diseño de peritaje propuesto

### 2.6 Formato final de la propuesta de peritaje

Luego de determinar los puntos de inspección y parametrizar la forma de calificación y evaluación de cada uno de dichos puntos, se realiza el formato de inspección con el cual el técnico que vaya a realizar el proceso de peritaje tenga las pautas para realizarlo, documentar la inspección y evaluar el peritaje.

**Figura 11**

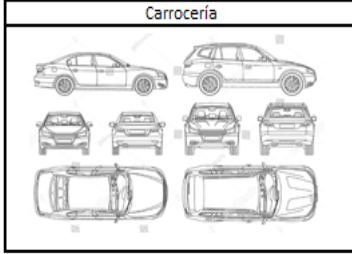
*Sección número 1 del formato*

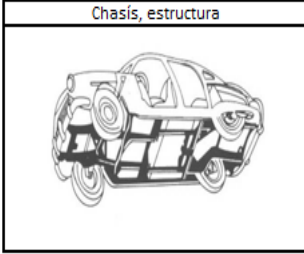
Esta información se registra al momento de recepcionar el vehículo, solicitando los documentos al propietario		
<b>1. Datos del vehículo</b>		
Clase		Combustible
Marca		Servicio
Linea		Kilometraje
Carrocería		Color
Modelo		VIN
Nacionalidad		No. Motor 1
Numero de motor		No. Motor 2

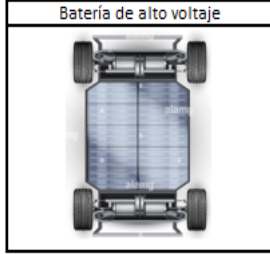
PLACA

Propietario:	
No. Documento	

| **2. Inspección visual** | | |
| En este punto de la inspección, el técnico requiere de dos herramientas, el medidor de espesor con el cual va a medir el espesor de la pintura para determinar si ha sido repintado y el compás de varas para medir los bastidores y determinar si ha sido golpeado, va a realizar una inspección visual en la carrocería, si tiene golpes, rayones y todas las anomalías encontradas las registra en cada línea que corresponde según la figura. En la batería de alto voltaje va a realizar una inspección visual y determinar si tiene golpes, daños en los conectores, fugas de refrigerante y también serán registradas en la línea que corresponde a la batería de alto voltaje. El resultado se dará en porcentaje, si no anomalías será de 100%, si tiene de 1 a 8 anomalías será de 80%; de 9 a 15 será de 40% y de 16 en adelante será de 20%. | | |

Carrocería


Chasis, estructura


Batería de alto voltaje


| **Resultado 2** | |  |

*Nota:* En la figura anterior, se observa para primera sección del formato, donde se registran los datos básicos y se inspecciona carrocería, chasis y batería de alto voltaje.

**Figura 12**

*Sección número 2 del formato*

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;">3. Dirección</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="padding: 5px; font-size: 0.8em;">Se realiza una inspección visual y otra con el equipo escáner para los elementos electrónicos y eléctricos, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.</td> </tr> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bueno</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Malo</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">N/A</td> </tr> <tr> <td>Volante</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Cremallera</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Bujes de caucho</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Testigo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Sensor de par</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Sensor de giro</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Motor eléctrico</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Unidad de control</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"><b>Resultado 3</b></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	3. Dirección				Se realiza una inspección visual y otra con el equipo escáner para los elementos electrónicos y eléctricos, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.					Bueno	Malo	N/A	Volante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cremallera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bujes de caucho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Testigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sensor de par	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sensor de giro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Motor eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unidad de control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Resultado 3</b>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;">4. Frenos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="padding: 5px; font-size: 0.8em;">Se realiza una inspección visual y otra con el profundimetro para las pastillas, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.</td> </tr> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bueno</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Malo</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">N/A</td> </tr> <tr> <td>Fluido hidráulico</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Linea del fluido</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Deposito del fluido</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Discos de freno</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Calipers</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pastillas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"><b>Resultado 4</b></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	4. Frenos				Se realiza una inspección visual y otra con el profundimetro para las pastillas, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.					Bueno	Malo	N/A	Fluido hidráulico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Linea del fluido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Deposito del fluido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Discos de freno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calipers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pastillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Resultado 4</b>			
3. Dirección																																																																																									
Se realiza una inspección visual y otra con el equipo escáner para los elementos electrónicos y eléctricos, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.																																																																																									
	Bueno	Malo	N/A																																																																																						
Volante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Cremallera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Bujes de caucho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Testigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Sensor de par	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Sensor de giro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Motor eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Unidad de control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
<b>Resultado 3</b>																																																																																									
4. Frenos																																																																																									
Se realiza una inspección visual y otra con el profundimetro para las pastillas, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.																																																																																									
	Bueno	Malo	N/A																																																																																						
Fluido hidráulico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Linea del fluido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Deposito del fluido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Discos de freno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Calipers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Pastillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
<b>Resultado 4</b>																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;">5. Suspensión</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="padding: 5px; font-size: 0.8em;">Se realiza una inspección visual, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.</td> </tr> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bueno</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Malo</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">N/A</td> </tr> <tr> <td>Amortiguadores del</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Amortiguadores Tras</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Resortes</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Tijeras</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Bujes</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Torreta</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mangueta</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Llantas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Rines</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Barra de torsión</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"><b>Resultado 5</b></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	5. Suspensión				Se realiza una inspección visual, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.					Bueno	Malo	N/A	Amortiguadores del	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Amortiguadores Tras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Resortes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tijeras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bujes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Torreta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mangueta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Llantas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Barra de torsión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Resultado 5</b>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;">6. Refrigeración y A/A</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="padding: 5px; font-size: 0.8em;">Se realiza una inspección visual, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.</td> </tr> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Bueno</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Malo</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">N/A</td> </tr> <tr> <td>Unidad gestión termica</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Lineas de fluido y gas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Rejillas en el habitaculo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"><b>Resultado 6</b></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	6. Refrigeración y A/A				Se realiza una inspección visual, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.					Bueno	Malo	N/A	Unidad gestión termica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lineas de fluido y gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rejillas en el habitaculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Resultado 6</b>							
5. Suspensión																																																																																									
Se realiza una inspección visual, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.																																																																																									
	Bueno	Malo	N/A																																																																																						
Amortiguadores del	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Amortiguadores Tras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Resortes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Tijeras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Bujes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Torreta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Mangueta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Llantas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Rines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Barra de torsión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
<b>Resultado 5</b>																																																																																									
6. Refrigeración y A/A																																																																																									
Se realiza una inspección visual, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.																																																																																									
	Bueno	Malo	N/A																																																																																						
Unidad gestión termica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Lineas de fluido y gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
Rejillas en el habitaculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																						
<b>Resultado 6</b>																																																																																									

*Nota:* En la segunda sección del formato se encuentran los sistemas de dirección, frenos, suspensión y refrigeración con su respectiva descripción de cómo realizarla y como evaluar.

**Figura13**

*Sección número 3 del formato*

<p style="text-align: center; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"><b>7. Eléctrico bajo voltaje</b></p> <p style="font-size: small;">Se realiza una inspección visual, y con el multímetro se inspecciona la batería de bajo voltaje, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center; width: 10%;">Bueno</td> <td style="text-align: center; width: 10%;">Malo</td> <td style="text-align: center; width: 10%;">N/A</td> </tr> <tr> <td>Cableado</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Luces exteriores</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Luces interiores</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Batería de bajo voltaje</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Multimedia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Resultado 7</span> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> </div>		Bueno	Malo	N/A	Cableado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Luces exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Luces interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Batería de bajo voltaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Multimedia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"><b>8. Sistema de alto voltaje</b></p> <p style="font-size: small;">Se realiza una inspección visual, verificar que no tenga daños por golpes o desgaste, y con el equipo escáner para los equipos electrónicos y eléctricos, si todo es BUENO el resultado será del 100% y si todo es MALO será del 0%. A partir de ahí se hace relación de la cantidad de BUENO entre la cantidad de MALO y se saca el porcentaje, ese será el resultado.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center; width: 10%;">Bueno</td> <td style="text-align: center; width: 10%;">Malo</td> <td style="text-align: center; width: 10%;">N/A</td> </tr> <tr> <td>Cableado de alto voltaje</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Cargador AC/DC</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Inversor DC/AC</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Convertidor DC/DC</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Motor eléctrico</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Resultado 8</span> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> </div>		Bueno	Malo	N/A	Cableado de alto voltaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cargador AC/DC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inversor DC/AC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Convertidor DC/DC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Motor eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Bueno	Malo	N/A																																														
Cableado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Luces exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Luces interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Batería de bajo voltaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Multimedia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
	Bueno	Malo	N/A																																														
Cableado de alto voltaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Cargador AC/DC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Inversor DC/AC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Convertidor DC/DC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
Motor eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
<b>9. Llantas</b>																																																	
<p style="font-size: small;">Se realiza una inspección con el profundímetro en cada llanta, se mide el exterior, el medio y la parte interna de la llanta, si el promedio de alguna es menor a 1,6 mm el porcentaje es de 20%, si hay dos con ese promedio 10% y si son las tres o cuatro es de 5% (porque 1,6 mm es el mínimo permitido según el código nacional de tránsito). Si están entre 2 mm a 8 mm el resultado es de 50% y si están de 10 mm a 12 mm el resultado es de 90%.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>Banda de rodadura</th> <th>Delantera derecha</th> <th>Delantera izquierda</th> <th>Trasera derecha</th> <th>Trasera izquierda</th> <th>Repuesto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exterior</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> </tr> <tr> <td>Interno</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> <td style="text-align: center;">mm</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Resultado 9</span> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> </div>		Banda de rodadura	Delantera derecha	Delantera izquierda	Trasera derecha	Trasera izquierda	Repuesto	Exterior	mm	mm	mm	mm	mm	Medio	mm	mm	mm	mm	mm	Interno	mm	mm	mm	mm	mm																								
Banda de rodadura	Delantera derecha	Delantera izquierda	Trasera derecha	Trasera izquierda	Repuesto																																												
Exterior	mm	mm	mm	mm	mm																																												
Medio	mm	mm	mm	mm	mm																																												
Interno	mm	mm	mm	mm	mm																																												
<b>10. Prueba de verificación de SOC y SOH de la batería de potencia</b>																																																	
<p style="font-size: small;">Se realiza la prueba de carga y descarga de la batería de alto voltaje, se descarga hasta el 0% y se toman los datos de energía acumulada de descarga, se carga al 100% y se toman los datos de energía acumulada de carga con el escáner, se resta estas cargas y el resultado es la capacidad real de carga de la batería, se compara con la teórica (se saca de la ficha técnica) y la diferencia de la teórica y la real es el porcentaje residual el cual es el estado de salud de la batería, dado en porcentaje (SOH)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Tipo de batería</td> <td style="border: 1px solid black; width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 2px;">Energía acumulada de carga (EAC) kwh</td> <td style="border: 1px solid black; width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Capacidad de la batería</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Energía acumulada de descarga (EAD) kwh</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Autonomía (km)</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Diferencia entre EAC y EAD. Kwh</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span>SOH (%)</span> <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> </div>		Tipo de batería		Energía acumulada de carga (EAC) kwh		Capacidad de la batería		Energía acumulada de descarga (EAD) kwh		Autonomía (km)		Diferencia entre EAC y EAD. Kwh																																					
Tipo de batería		Energía acumulada de carga (EAC) kwh																																															
Capacidad de la batería		Energía acumulada de descarga (EAD) kwh																																															
Autonomía (km)		Diferencia entre EAC y EAD. Kwh																																															

*Nota:* En la tercera sección se encuentran los sistemas de alto voltaje, eléctrico de bajo voltaje, llantas y los ítems que se deben diligenciar en la prueba de carga y descarga de la batería de alto voltaje.

**Figura14**

*Sección número 4 del formato*

11. Documental y legal																																			
Se debe ingresar a la página del RUNT y con los datos que se tomaron al principio del vehículo se verifica la vigencia de la revisión técnico-mecánica, el SOAT y si cuenta con seguro todo riesgo y en la página judicial de la fiscalía, se verifica si tiene reporte de siniestro o de robo																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Vigente</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">No vigente</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">N/A</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Revisión técnico mecánica</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Reporte de siniestro</td> </tr> <tr> <td>SOAT</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Reporte de robo</td> </tr> <tr> <td>Seguro todo riesgo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Si      No      N/A</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Vigente	No vigente	N/A		Revisión técnico mecánica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reporte de siniestro	SOAT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reporte de robo	Seguro todo riesgo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si      No      N/A					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>										
	Vigente	No vigente	N/A																																
Revisión técnico mecánica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reporte de siniestro																															
SOAT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reporte de robo																															
Seguro todo riesgo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si      No      N/A																															
				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																															
12. Imágenes de soporte																																			
Se registran las imágenes que se deben tomar al vehículo en todos los perfiles, frente, posterior, lateral, derecha, lateral, izquierda, inferior y superior, adicional se adjuntan las imágenes de las anomalías que se encuentren en la inspección.																																			
Se registran los resultados obtenidos en cada uno de los puntos de inspección y se promedia, ese será el resultado final del estado del vehículo y aparte se tiene el resultado del estado de salud de la batería de alto voltaje (SOH) con esos dos indicadores se determina el estado general del vehículo.																																			
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9																										
Resultado (%)																																			
Resultado final (%)																																			
Observaciones del peritaje																																			
Firma perito					Firma propietario																														

*Nota:* En la sección final está la parte documental y legal del vehículo, donde se registran los resultados de cada sistema y donde se realiza el promedio para obtener el resultado final del peritaje del vehículo.

### 3. Conclusiones

El fin del desarrollo de este trabajo es el de brindar a las personas la confianza al momento de querer adquirir un vehículo eléctrico, realizando una inspección exhaustiva del automotor en cada uno de sus sistemas, en especial en el sistema de alto voltaje.

Durante el proceso del diseño para la propuesta, se observaron posibles inconvenientes al momento de querer implementar el procedimiento de peritaje en una empresa de la industria, primero porque el tiempo de la inspección se incrementa con el proceso de tener que desenergizar el vehículo, de realizar la descarga total del mismo y de señalizar el área de trabajo, segundo los costos también subirían con los implementos de protección que requiere el técnico perito y que es necesario la aplicación de un elevador.

Pero lo positivo es que se pudo mostrar que es posible realizar un procedimiento en el cual se logre obtener datos importantes sobre el estado de un vehículo eléctrico, y fundamental los datos que se obtienen de la batería de alto voltaje para verificar su estado de carga y directamente como afecta su autonomía, la cual es información primordial al momento de querer comprar un vehículo de estas características.

No se puede dejar a un lado el conocimiento que se brindó con respecto a los implementos de protección que deben portar los técnicos que trabajen con vehículos eléctricos, ya que, en Colombia aún no existe una normativa que exija e implemente estos requisitos para la intervención en alto voltaje, teniendo en cuenta cada uno de los niveles de trabajo que existen.

Fue importante la experiencia laboral para el desarrollo de la propuesta de diseño del proceso de peritaje, pero también fue fundamental los conocimientos obtenidos en la especialización, los cuales se aplicaron en varios puntos del trabajo.

### Referencias bibliográficas

Camelo, C., Rodríguez, J., y Mendoza, L. (2017). Plan de negocios para la creación de una empresa de peritajes con sede en Bogotá (Tesis de pregrado). Universidad ECCI, Bogotá, Colombia

Cepeda, S., Garzón, C., Guasumba, J., y Oramas, D. (2022). Descripción de las características de los diferentes tipos de baterías utilizadas en los vehículos eléctricos. (Edición núm. 69) Vol. 7, pp. 376-391. Polo <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>

Instituto regional de seguridad y salud en el trabajo de la comunidad de Madrid federación ASPA de Servicios de Prevención Ajenos. (2023). Guía práctica de prevención en trabajos de mantenimiento o reparación en vehículos eléctricos. <https://www.aspaprevencion.com/wp-content/uploads/2023/06/Guia-vehiculos-electricos-final.pdf>

Ley 1964 de 2019. Por la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones. Julio 11 de 2019.

Ley 1972 de 2019. Por la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano estableciendo medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes de fuentes móviles. Julio 18 de 2019.

Murias, D. (2019). Historia de los coches eléctricos: Motorpasión. <https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/historia-de-los-coches-electricos>

Trashorras, J. (2019). Vehículos eléctricos. Editorial Ediciones paraninfo